

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012099445 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-516356/ 199844

XRPX Acc No: N98-403692

Roller manufacturing method for electrifying image carrier of  
electrophotographic printers - involves heating electrically conductive  
tube by lowest heat deflection temperature of polymer resin, after  
covering conductive rubber substrate by electrically conductive tube

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10228156	A	19980825	JP 9728710	A	19970213	199844 B
JP 3483417	B2	20040106	JP 9728710	A	19970213	200405

Priority Applications (No Type Date): JP 9728710 A 19970213

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10228156	A		8	G03G-015/02	
JP 3483417	B2		7	G03G-015/02	Previous Publ. patent JP 10228156

Abstract (Basic): JP 10228156 A

The method involves forming an electrically conductive tube (1) which has one or several layers of polymer resin covering the periphery of a conducting rubber substrate (2). The conducting rubber substrate is provided in the periphery of a metal core (3).

The internal circumference length of the conducting rubber substrate is smaller than the periphery length of the electrically conductive tube before covering the conductive rubber substrate by the electrically conductive tube. After covering the conductive rubber substrate with the electrically conductive tube, heating at a lowest heat deflection temperature of the polymer resin is carried out.

ADVANTAGE - Prevents generation of defective horizontal black streaks. Simplifies manufacturing.

Dwg.1/4

Title Terms: ROLL; MANUFACTURE; METHOD; ELECTRIC; IMAGE; CARRY;  
ELECTROPHOTOGRAPHIC; PRINT; HEAT; ELECTRIC; CONDUCTING; TUBE; LOW; HEAT;  
DEFLECT; TEMPERATURE; POLYMER; RESIN; AFTER; COVER; CONDUCTING; RUBBER;  
SUBSTRATE; ELECTRIC; CONDUCTING; TUBE

Derwent Class: P84; Q62; S06

International Patent Class (Main): G03G-015/02

International Patent Class (Additional): F16C-013/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A01D; S06-A02B



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-228156

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 3 G 15/02

F 1 6 C 13/00

識別記号

1 0 1

F I

G 0 3 G 15/02

F 1 6 C 13/00

1 0 1

C

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-28710

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月13日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 都留 誠司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 小山 浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 鈴木 啓義

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山下 稔平

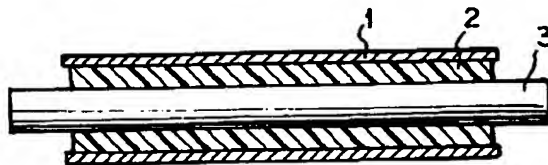
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 帯電ローラ、該帯電ローラの製造方法及び該帯電ローラを有する帯電装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 圧縮永久歪みが非常に小さく、良好な帯電が長期間維持され、しかも低コストな帯電ローラ、該帯電ローラの製造方法及び該帯電ローラを有する帯電装置を提供する。

【解決手段】 芯金3と、該芯金外周に設けられた導電性ゴム基層2と、該導電性ゴム基層外周に1枚あるいは複数枚重ねて被覆された高分子樹脂を含有する導電性チューブ1とを有する帯電ローラのうち、該導電性チューブの被覆前の内周長が該導電性ゴム基層の被覆前の外周長よりも短い帯電ローラの製造方法において、該導電性チューブを該導電性ゴム基層に被覆した後、該帯電ローラを、1枚あるいは複数枚重ねて被覆された該導電性チューブのうち最も熱変形温度の低い導電性チューブの熱変形温度未満の温度で熱処理することによる帯電ローラの製造方法、該方法により得られた帯電ローラ及び該帯電ローラを有する帯電装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯金と、該芯金外周に設けられた温度15～33℃かつ相対湿度10～80%Rhにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性ゴム基層と、該導電性ゴム基層外周に1枚あるいは複数枚重ねて被覆された高分子樹脂を含有し温度15～33℃かつ相対湿度10～80%Rhにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性チューブとを有する帯電ローラのうち、該導電性チューブの被覆前の内周長が該導電性ゴム基層の被覆前の外周長よりも短い帯電ローラの製造方法において、該導電性チューブを該導電性ゴム基層に被覆した後、該帯電ローラを、1枚あるいは複数枚重ねて被覆された該導電性チューブのうち最も熱変形温度の低い導電性チューブの熱変形温度未満の温度で熱処理することを特徴とする帯電ローラの製造方法。

【請求項2】 前記高分子樹脂が、熱可塑性エラストマーである請求項1に記載の帯電ローラの製造方法。

【請求項3】 前記導電性チューブの被覆が、該導電性チューブの内周を空気圧力で拡張した後に前記導電性ゴム基層を該導電性チューブ内に挿入することによって行われる請求項1または2に記載の帯電ローラの製造方法。

【請求項4】 前記導電性チューブが複数枚重ねて被覆されたとき、形成された複数層の導電性チューブのうち少なくとも2層が、材料組成が異なる層である請求項1乃至3のいずれかに記載の帯電ローラの製造方法。

【請求項5】 前記導電性ゴム基層が、導電性スポンジゴムからなる請求項1乃至4のいずれかに記載の帯電ローラの製造方法。

【請求項6】 前記熱処理を行う温度が、前記熱変形温度よりも10℃以上低くかつ前記帯電ローラを使用する温度よりも10℃以上高い請求項1乃至5のいずれかに記載の帯電ローラの製造方法。

【請求項7】 芯金と、該芯金外周に設けられた温度15～33℃かつ相対湿度10～80%Rhにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性ゴム基層と、該導電性ゴム基層外周に1枚あるいは複数枚重ねて被覆された高分子樹脂を含有し温度15～33℃かつ相対湿度10～80%Rhにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性チューブとを有する帯電ローラのうち、該導電性チューブの被覆前の内周長が該導電性ゴム基層の被覆前の外周長よりも短い帯電ローラにおいて、該導電性チューブを該導電性ゴム基層に被覆した後、該帯電ローラを、1枚あるいは複数枚重ねて被覆された該導電性チューブのうち最も熱変形温度の低い導電性チューブの熱変形温度未満の温度で熱処理することにより得られたことを特徴とする帯電ローラ。

【請求項8】 前記高分子樹脂が、熱可塑性エラストマ

ーである請求項7に記載の帯電ローラ。

【請求項9】 前記導電性チューブの被覆が、該導電性チューブの内周を空気圧力で拡張した後に前記導電性ゴム基層を該導電性チューブ内に挿入することによって行われる請求項7または8に記載の帯電ローラ。

【請求項10】 前記導電性チューブが複数枚重ねて被覆されたとき、形成された複数層の導電性チューブのうち少なくとも2層が、材料組成が異なる層である請求項7乃至9のいずれかに記載の帯電ローラ。

【請求項11】 前記導電性ゴム基層が、導電性スポンジゴムからなる請求項7乃至10のいずれかに記載の帯電ローラ。

【請求項12】 前記熱処理を行う温度が、前記熱変形温度よりも10℃以上低くかつ前記帯電ローラを使用する温度よりも10℃以上高い請求項7乃至11のいずれかに記載の帯電ローラ。

【請求項13】 芯金と、該芯金外周に設けられた温度15～33℃かつ相対湿度10～80%Rhにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性ゴム基層と、該導電性ゴム基層外周に1枚あるいは複数枚重ねて被覆された高分子樹脂を含有し温度15～33℃かつ相対湿度10～80%Rhにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性チューブとを有する帯電ローラのうち、該導電性チューブの被覆前の内周長が該導電性ゴム基層の被覆前の外周長よりも短い帯電ローラを有する帯電装置において、該導電性チューブを該導電性ゴム基層に被覆した後、該帯電ローラを、1枚あるいは複数枚重ねて被覆された該導電性チューブのうち最も熱変形温度の低い導電性チューブの熱変形温度未満の温度で熱処理することにより得られた帯電ローラを有することを特徴とする帯電装置。

【請求項14】 前記高分子樹脂が、熱可塑性エラストマーである請求項13に記載の帯電装置。

【請求項15】 前記導電性チューブの被覆が、該導電性チューブの内周を空気圧力で拡張した後に前記導電性ゴム基層を該導電性チューブ内に挿入することによって行われる請求項13または14に記載の帯電装置。

【請求項16】 前記導電性チューブが複数枚重ねて被覆されたとき、形成された複数層の導電性チューブのうち少なくとも2層が、材料組成が異なる層である請求項13乃至15のいずれかに記載の帯電装置。

【請求項17】 前記導電性ゴム基層が、導電性スポンジゴムからなる請求項13乃至16のいずれかに記載の帯電装置。

【請求項18】 前記熱処理を行う温度が、前記熱変形温度よりも10℃以上低くかつ前記帯電ローラを使用する温度よりも10℃以上高い請求項13乃至17のいずれかに記載の帯電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、帯電ローラ、該帯電ローラの製造方法及び該帯電ローラを有する帯電装置に関する。詳しくは、電圧を印加した帯電ローラを像担持体に接触させることで像担持体表面を所定の電位に帯電処理する接触帯電装置、及びそれに用いられる帯電部材及び該帯電部材の製造方法に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】従来から、電子写真プロセスにおける低コストの一次帯電装置として、帯電ローラを用いた帯電装置が使用されている。帯電ローラは通常、金属あるいはその他の剛直で導電性を示す芯金の周囲に導電性のゴム層が存在する構成となっている。このゴム層は通常基層と基層の外周に設けられた単数又は複数の導電性膜とからなる。これは、ゴム層を単数または複数の導電性膜で覆うことにより、帯電ローラに求められる硬度、電気特性、被帯電体の汚染性及び被帯電体の耐久削れ等のさまざまな特性に対して、より高性能なローラを提供することができるからである。そのため、帯電ローラの製造においては通常、導電性ゴムの基層表面へのスプレーコート法やディッピングコート法のようなコート法による表層の形成方法や、もしくは、エア圧による弾性体シームレスチューブの被覆や熱シュリンクチューブの被覆のごときチューブ状表層の基層への被覆法による表層の形成方法が採用されている。コート法と被覆法の2つの方法による表層の形成に伴うコストを比較した場合、通常工程が複雑になるコート法の方がコスト高になるのに対して、被覆法は工程が少なくなり比較的 low コストの表層形成方法となる。特に、熱可塑性エラストマーを主成分とする表層シームレスチューブをエア圧で被覆する帯電ローラの製造方法は、表層材料選択の幅が大きく優れた特性の帯電ローラを製造することができるので、帯電ローラの製造に好適な方法である。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記熱可塑性エラストマーを主成分とする表層シームレスチューブをエアで被覆する帯電ローラの製造方法により製造された帯電ローラには以下のような問題がある。

【0004】帯電ローラは電子写真装置の中で通常、ドラムまたはベルトのような形状をした被帯電体に対して、バネ等の押し圧力により当接され、従動回転するように配置される。帯電ローラと被帯電体との当接力は固定されている場合が多い。帯電ローラを使用したプリンタ、ファックス、コピー機等の電子写真機器や、これら電子写真機器の中心部分を収めたいわゆるカートリッジ等の製品が製造されてからユーザーが初めて使用するまでの間、帯電ローラと被帯電体とはバネの押し圧力で当接されたまま数週間から数年放置されることもありうる。このように長期間放置された場合、被帯電体と帯電ローラとの当接部では帯電ローラのゴム層が変形したまま当初の形状に戻らなくなり、圧縮永久歪みによる変形

やへたり、いわゆるCセットが発生する。とくに、帯電ローラの帯電音や従動回転に伴うトナーの融着等の問題に対処するために基層ゴムの硬度を小さくすることを目的として、基層を発泡ゴムにした場合にはCセット量が大きくなる。このようなCセットが発生した場合にも、従来の電子写真装置では画像上問題とならない場合が多かったが、更なる高画質や高速印刷を追求した電子写真装置に従来の帯電ローラを使用した場合、特にハーフトーン画像上に帯電ローラのCセット痕が横黒スジ状帯電ムラとなって現われるようになってきた。

【0005】また、熱可塑性エラストマーを主成分とする導電性シームレスチューブを表層に用いた場合には、加硫ゴムの表層に比較してCセットによる画像不良が発生し易くなる傾向があった。

【0006】従って、本発明の目的は、圧縮永久歪みが非常に小さく、良好な帯電が長期間維持され、しかも低コストな帯電ローラ、その製造方法及びそれを有する帯電装置を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上述事情に鑑みてなされたものであって、芯金と、該芯金外周に設けられた温度15～33℃かつ相対湿度10～80%RHにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性ゴム基層と、該導電性ゴム基層外周に1枚あるいは複数枚重ねて被覆された高分子樹脂を含有し温度15～33℃かつ相対湿度10～80%RHにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性チューブとを有する帯電ローラのうち、該導電性チューブの被覆前の内周長が該導電性ゴム基層の被覆前の外周長よりも短い帯電ローラの製造方法において、該導電性チューブを該導電性ゴム基層に被覆した後、該帯電ローラを、1枚あるいは複数枚重ねて被覆された該導電性チューブのうち最も熱変形温度の低い導電性チューブの熱変形温度未満の温度で熱処理することを特徴とする。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1の発明において、前記高分子樹脂が、熱可塑性エラストマーであることを特徴とする。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1～2の発明において、前記導電性チューブの被覆が、該導電性チューブの内周を空気圧力で拡張した後に前記導電性ゴム基層を該導電性チューブ内に挿入することによって行われることを特徴とする。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項1～3の発明において、前記導電性チューブが複数枚重ねて被覆されたとき、形成された複数層の導電性チューブのうち少なくとも2層が、材料組成が異なる層であることを特徴とする。

【0011】請求項5に記載の発明は、請求項1～4の発明において、前記導電性ゴム基層が、導電性スポンジ

ゴムからなることを特徴とする。

【0012】請求項6に記載の発明は、請求項1～5の発明において、前記熱処理を行う温度が、前記熱変形温度よりも10℃以上低くかつ前記帯電ローラを使用する温度よりも10℃以上高いことを特徴とする。

【0013】また、請求項7～12に記載の帯電部材の発明は、請求項1～6の方法により得られたことを特徴とし、請求項13～18に記載の帯電装置の発明は、請求項1～6の方法により得られた帯電部材を有することを特徴とする。

【0014】本発明の製造方法による帯電ローラは従来の製法によるローラに比較して圧縮永久歪みが非常に小さく、Cセット量を激減させることができる。従って、本発明の製造方法による帯電ローラを有する帯電装置を電子写真装置の一次帯電器として使用すれば、長期間機械を停止状態で放置した後に画像を出力しても、Cセットに起因する横黒スジ等の画像不良を発生させることなく、常に良好な画像出力を低コストで提供することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、更に本発明について詳細に説明する。

【0016】帯電装置には、ローラに直流電圧のみ印加する方式と、直流に交流を重ねて印加する方式とがある。通常画質の面で、交流も同時に印加する方式の方が優れている。交流も重ねて印加する方式の帯電装置に使用する帯電ローラには、帯電音、圧縮永久歪み及びコスト等の考慮すべき問題点があり、実際に製品として実用に耐えるようにするためにはこれらの問題点を全てクリアしておかねばならない。このうち、コストを押さえて帯電音を小さくする方法のひとつとして、低硬度の導電性スポンジゴム基層の外周に熱可塑性エラストマーを主成分とする導電性チューブを被覆する方法がある。この方法で製造した帯電ローラは、例えば白と黒のみからなる画像をデータを低速で印刷するような現状の電子写真装置の帯電ローラとして使用する限りにおいては常に良好な帯電をすることができる。しかし、例えばハーフトーンを含む画像データを高速で印刷するような、更なる高画質及び高速印刷性を求められる電子写真装置の帯電ローラとして使用した場合には、長期間機械を使用せずに放置した後の圧縮永久歪みが大きく、ハーフトーン画像上にCセットに起因する画像不良が発生してしまう。また、圧縮永久歪みを小さくするために基層をソリッドの導電性基層にすると、帯電音が大きくなり、実用上耳障りになってしまう。このように、帯電ローラの帯電音と、圧縮永久歪み及びコストの3つの問題点を同時にクリアして実用的なローラを提供することは非常に困難であり、本発明者らは鋭意検討の末本発明に至った。

【0017】即ち、本発明者らは、高分子樹脂を含有する導電性チューブを導電性ゴム基層に被覆した帯電ロー

ラを熱処理することにより、特に、熱可塑性エラストマーを含有する導電性弾性体シームレスチューブを導電性スポンジゴム基層にエアーを使って被覆した帯電ローラを熱処理することにより、帯電音も小さく、Cセットによる画像不良もなく、コストも安い帯電ローラを製造することができることを見出した。

【0018】帯電ローラの構成を図1に示す。帯電ローラは中心部から順に芯金（軸金）3、基層2、チューブ（表層）1の順に構成されている。

【0019】芯金の材料としては、例えば鉄、アルミニウム、チタン、銅及びニッケル等の金属やこれらの金属を含むステンレス、ジュラルミン、真鍮及び青銅等の合金、更にカーボンブラックや炭素繊維をプラスチックで固めた複合材料等の剛直で導電性を示す材料が挙げられる。

【0020】基層には、温度15～33℃かつ相対湿度10～80%Rhにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性ゴムが含有され、好ましくはJIS-A硬度が30度以下、23℃、55%Rhにおける体積抵抗が $10^3 \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性スポンジゴムが含有される。基層のゴムバインダーとしては、例えばブチルゴム、クロロプレンゴム、エチレン・プロピレン・ジエン（EPDM）ゴム、ニトリルゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム、エポキシロヒドリンゴム及びフッ素ゴム等のゴムが挙げられる。場合によってはこれらのゴムバインダーに、例えばカーボンブラック、グラファイト、炭素繊維、導電性酸化スズ、導電性酸化チタン、金属粉末、四級アンモニウム塩及び固体電解質等の導電性材料を単独、あるいは数種類混合して所定の体積抵抗を与える。また、基層材料には必要に応じて、例えばプロセスオイル及び酸化防止剤等の公知の添加物を混合できる。基層の成形は型内成形や、押し出し成形等の方法で行い、蒸気、電磁波及び電気炉等で加熱し、発泡・加硫させる。場合によっては加硫後に研磨して所定の寸法へ成形する。

【0021】表層は高分子樹脂を含有するチューブ、好ましくは熱可塑性エラストマーを含有するシームレスチューブからなり、空気圧等で膨張させて基層に被覆される。表層には高分子樹脂、好ましくは熱可塑性エラストマーが含有されるが、必要に応じて熱可塑性樹脂やその他の熱可塑性エラストマー等をブレンドし、ポリマーアロイとして使用する場合もある。エラストマーには必要に応じて導電性材料やその他の配合薬品が混合される。熱可塑性エラストマーとしては、例えばウレタン系エラストマー、スチレン系エラストマー、オレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリアミド系エラストマー及びフッ素系エラストマー等が挙げられる。特に、エチレンブチレンゴムの両端にオレフィン結晶とスチレン鎖が共有結合しているブロックコポリマーの構造を有する熱可塑性エラストマーや、エステルウレ

タン、エーテルウレタンのような熱可塑性ウレタンは、表層シームレスチューブの主成分として優れている。熱可塑性樹脂としては、例えばポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、フッ素樹脂及び塩素化ポリエチレン等の熱可塑性高分子が挙げられる。表層材料に混合される導電性材料としては、例えばカーボンブラック、グラファイト、炭素繊維、導電性酸化ズス、導電性酸化チタン、金属粉末、四級アンモニウム塩及び固体電解質等の導電性材料が挙げられ、これらを必要に応じて単独、または複数を一緒に樹脂に対して所定の割合混合し、望みの体積抵抗をもった材料にする。その他の配合薬品としては、例えば粘着性を押えるためのMgO、マイカ、合成雲母及びス멕タイト等が挙げられる。また、表層シームレスチューブは基層に対して一層のみ被覆して帯電ローラを完成してもよいし、被帯電体の汚染性や基層からのオイルバリア性等の機能を分離するため、2層や3層以上の枚数を重ねて被覆して帯電ローラとして使用してもよい。

【0022】このようにして完成した帯電ローラのCセットの状態を見るために、電子写真装置に組み込んだ状態で苛酷放置試験を行う。本発明者らが行った苛酷放置試験の方法は以下全て、帯電ローラを感光体と当接させ電子写真装置に組み込んだまま、温湿度が40℃、95%Rhの環境中に30日間放置した後に23℃、55%Rhの環境中で画像の出力とCセット量測定とを行うという方法である。

【0023】前記の方法で完成した帯電ローラを熱処理せずにそのまま苛酷放置試験をすると、Cセット量が大きく画像上にも帯電ローラピッチで横黒スジが出ることが多い。これに対して、被覆が終わって完成したローラを高分子樹脂の熱変形温度未満の温度で一旦熱処理した後に苛酷放置試験すると、熱処理無しの場合に比較してCセット量が小さく、画像上にも何の不良も発生しない。この理由は定かではないが、高分子樹脂の熱変形温度未満の温度で熱処理することにより、高分子樹脂を含有する導電性チューブ内部の分子配列が変化してより安定した配列をとることで、圧縮永久歪みが小さくなり、結果としてCセット原因の横黒スジ画像不良の発生もなくなるのではないかと考えられる。熱処理する温度が高分子樹脂の熱変形温度以上であると、被覆した表層チューブが変形して表面にうねりが発生し、目的とする平滑なローラ表面形状が得られない。従って、熱処理する温度は高分子樹脂の熱変形温度未満であることが必要である。また、熱処理する温度の下限は特に問題とはならないが、電子写真機器が通常使用される場合の最高温度を下回ると効果が期待できないので、少なくとも35℃以上が適当であると考えられる。次に、熱処理する時間についてであるが、あまり時間をかけ過ぎるとローラの生産効率が低下するし、時間が不足するとローラを目的とする温度に加熱することができず熱処理の効果が十分に

発揮されないのでCセット起因の横黒スジ画像不良が発生する。そこで、熱処理する時間はおおむね1時間以上24時間以下が適当である。熱処理する雰囲気については常圧の空気で充分であるし、その他、ローラを構成する材料を侵さない気体であれば何でもよい。温水等の液体でもよい。熱処理中は偏った輻射熱や流体の滞留を避け、ローラ表面の温度が常に均一になるよう注意が必要である。

【0024】以下、実施例及び比較例により本発明の性能を示す。実施例中、部は重量部を示す。

【0025】〔実施例1〕エチレンブチレンゴム分子鎖の片方の端部にポリスチレン分子鎖、もう片方の端部にオレフィン結晶が共有結合で結び付いた熱可塑性エラストマー（スチレン含有量；20重量%、ASTM D297による比重；0.9、ASTM D1238（230℃、2.16kg）のMFR；5.6g/min、JIS K6301の引っ張り強度；17MPa、JIS K6301の破断伸び；650%、ASTM D3418のガラス転移点；-45℃）を130部、カーボンブラック（BET法による比表面積；800m<sup>2</sup>/g、DBPオイル吸油量；360cc/100g、10MPa時の粉体抵抗；0.1Ω・cm）16部、アンチモンドープした酸化ズスをコートした導電性酸化チタン（粒子径；約0.2～0.3μm、10MPa時の粉体抵抗；2～5Ω・cm）20部、酸化マグネシウム10部及びステアリン酸カルシウム1部を混合し加圧式ニーダーを用いて200℃で10分間熔融混練し、半導電性熱可塑性エラストマー混合物を作製した。得られた半導電性熱可塑性エラストマー混合物は23℃、55%Rhの環境における体積抵抗率が2×10<sup>8</sup>Ω・cmであり、JIS-A硬度は60度、熱変形温度ASTM D-648は80℃であった。得られた半導電性熱可塑性エラストマー混合物を押し出し機により内径11mmで肉厚が250μmでかつ長さが250mmのシームレスチューブに成形した。このチューブを以下チューブA（図3中13で示す）と呼称する。

【0026】これとは別に、エーテル系熱可塑性ウレタン（JISK7311 A硬度；85度、JISK7311引っ張り強度；47MPa、ガラス転移温度；-50℃）を100部、カーボンブラック（BET法による表面積；800m<sup>2</sup>/g、DBPオイル吸油量；360cc/100g、10MPa時の粉体抵抗；0.1Ω・cm）14.5部、アンチモンドープした酸化ズスをコートした導電性酸化チタン（粒子径；約0.2～0.3μm、10MPa時の粉体抵抗；2～5Ω・cm）20部、酸化マグネシウム10部及びステアリン酸カルシウム1部を混合し加圧式ニーダーを用いて180℃で10分間熔融混練し、半導電性熱可塑性エラストマー混合物を作製した。得られた半導電性熱可塑性エラストマー混合物はその体積抵抗率が2×10<sup>6</sup>Ω・cmであり、J



IS-A硬度は70度、熱変形温度ASTM D-648は85℃であった。得られた半導電性熱可塑性エラストマー混合物を押し出し機により内径10.5mmで肉厚が250μmでかつ長さが250mmのシームレスチューブに成形した。このチューブを以下チューブB(図3の14)と呼称する。

【0027】次に、EPDMゴムを100部、カーボンブラックを60部、パラフィンオイルを90部、酸化亜鉛5部、硫黄2部、アゾジカルボジアミド18部及び2-メルカプトベンゾチアゾール5部を2本ロールで混練し、単軸押し出し機でチューブ状に押し出し、160℃、0.7MPaの水蒸気中で30分間発泡と加硫を行い、直径約13mm、長さ250mm、中心部の穴の直径4mm、スポンジゴムの平均発泡径が約200μm、23℃、55%Rhの環境における体積抵抗率が $5 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 、JIS-A硬度26度のチューブ状導電性スポンジゴム基層(図3の15)を作成した。このスポンジ基層チューブを、表面に導電性接着剤を塗布したSUS製、直径6mm、長さ250mmの芯金(図3の16)上に被覆し、続いて200℃、0.7MPaの水蒸気中で30分間加硫した後、不要な端部のゴムを1cmずつカットして、次にチューブBをエア一圧で膨らませながら被覆し、最後にチューブAを被覆した。この帯電ローラを乾燥空気中65℃で2時間熱処理して完成させた。

【0028】このようにして得られた帯電ローラを図2に示す電子写真式プリンター用カートリッジの一次帯電器の位置に像担持体(感光体)との当接圧力が0.1N(感光体と帯電ローラ間に幅1cmのアルミシートを挟み引き抜くときの力を測定)となるように設置し、40℃、95%Rhの環境中に30日間放置という苛酷放置を行った。放置終了後、帯電ローラをカートリッジから取り出してCセット量を測定した。Cセット量の測定には、レーザー構成を走査し非接触で距離を測定できるレーザー測定機を用いた。図4に示すように、当接して凹んだ部分を含む直径とそうでない部分の直径とを比較することにより、Cセット量を求めた。図4の中で、17は当接部を含む直径、18、19、20は17からそれぞれ角度にして約45°回転した部分の直径であり、この場合Cセット量は、18、19、20の3つの直径の平均と17との差として求めた、つまり、 $C\text{セット量} = (18 + 19 + 20) / 3 - 17$ とした。Cセット量測定後、過酷放置を行ったときと同じように帯電ローラを再びカートリッジに組み込み、23℃、50%Rhの環境中で直流電圧-670Vに交流ピーク間電圧2kVを周波数900Hzで重畳印加し、簡易無響室にて帯電音を測定すると共に、画像を出力した。図2中、4は帯電ローラ、5は感光体、6は現像器、7は現像剤容器、8は転写装置、9はクリーニングブレード、10は廃現像剤容器、11は被画像形成体、12はレーザー光であ

る。

【0029】その結果、Cセット量は45μmと非常に小さかった。また帯電も良好で、ハーフトーン画像を出力した場合にも横黒スジ等の画像不良は発生せず、高品質な画像が得られた。帯電音も52dBと非常に静かであった。

【0030】[実施例2]熱処理の条件を50℃で2時間とした他は実施例1と同様にして帯電ローラを得た。

【0031】得られた帯電ローラを実施例1と同様にCセット量測定と帯電音測定とをすると共に、画像を出力した。その結果、Cセット量は50μmと非常に小さかった。また、帯電も良好で、ハーフトーン画像を出力した場合にも横黒スジ等の画像不良は発生せず、高品質な画像が得られた。帯電音も52dBと非常に静かであった。

【0032】[実施例3]熱処理の条件を75℃で2時間とした他は実施例1と同様にして帯電ローラを得た。

【0033】得られた帯電ローラを実施例1と同様にCセット量測定と帯電音測定とをすると共に、画像を出力した。その結果、熱処理後の帯電ローラ表面にわずかなうねりが確認されたが、苛酷放置後の帯電は良好で、ハーフトーン画像を出力した場合にも横黒スジ等の画像不良は発生しなかった。Cセット量は55μmと非常に小さかった。また帯電音も53dBと非常に静かであった。

【0034】[実施例4]熱処理の条件を45℃で2時間とした他は実施例1と同様にして帯電ローラを得た。

【0035】得られた帯電ローラを実施例1と同様にCセット量測定と帯電音測定とをすると共に、画像を出力した。その結果、Cセット量は80μmと多少大きかった。しかし、帯電は良好で、ハーフトーン画像を出力した場合にも横黒スジ等の画像不良は発生せず、高品質な画像が得られた。帯電音も53dBと非常に静かであった。

【0036】[比較例1]熱処理の条件を85℃で2時間とした他は実施例1と同様にして帯電ローラを得た。

【0037】得られた帯電ローラを実施例1と同様にCセット量測定と帯電音測定とをすると共に、画像を出力した。その結果、帯電ローラ表面に高さ1mm以上、周期約5~20mmのうねりが発生し、ベタ白画像上に黒い部分(帯電していない部分)が発生し、またベタ黒画像上に白い部分(過剰に帯電している部分)が発生する等の画像不良が発生した。

【0038】[比較例2]熱処理を行わずにそのままカートリッジに組み込んで苛酷放置試験を開始した以外は実施例1と同じにした。

【0039】その結果、Cセット量が130μmと非常に大きかった。またハーフトーン画像を出力すると、帯電ローラの円周長さのピッチで黒スジが発生した。

【0040】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明による帯電ロー



ラ、該帯電ローラの製造方法及び該帯電ローラを有する帯電装置によれば、導電性高分子樹脂チューブを被覆した後、その高分子樹脂の熱変形温度未満の温度で熱処理することにより、Cセットに起因する横黒スジ画像不良の発生をなくすることができた。また、ディッピング法で表層を形成する等の、他のローラ形成方法に比較して、その製造方法が簡単であるので、非常に安価で高性能の帯電ローラ及び該帯電ローラを有する帯電装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】帯電ローラの概略図である。

【図2】電子写真式プリンターの概略図である。

【図3】実施例の帯電ローラの層構成の概略図である。

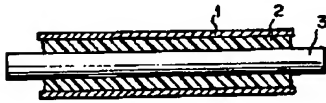
【図4】Cセット量測定方法の概略図である。

【符号の説明】

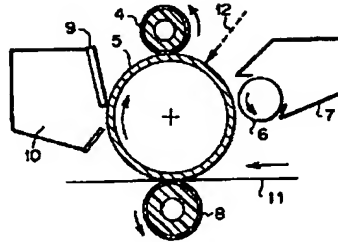
- 1 高分子樹脂を含有する導電性チューブ
- 2 導電性ゴム基層
- 3 芯金（軸金）

- 4 帯電ローラ
- 5 感光体
- 6 現像器
- 7 現像剤容器
- 8 転写装置
- 9 クリーニングブレード
- 10 廃現像剤容器
- 11 被画像形成体
- 12 レーザー光
- 13 チューブA
- 14 チューブB
- 15 導電性スポンジゴム基層
- 16 芯金（軸金）
- 17 当接部を含む直径
- 18 当接部から約45°回転した部分の直径
- 19 当接部から約90°回転した部分の直径
- 20 当接部から約135°回転した部分の直径

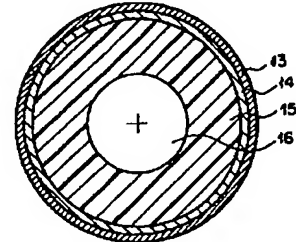
【図1】



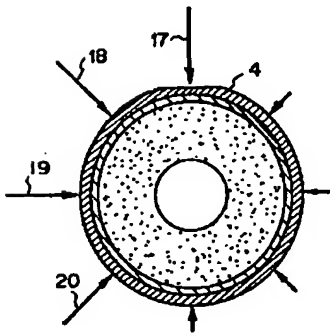
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 笛井 直喜  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 井上 宏  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 高森 俊夫  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007535409 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1988-169341/198825

XRPX Acc No: N88-129490

Charging device suitable for image forming appts. of copier - has voltage source forming vibratory electric field between member to be charged and contacting member

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Inventor: ARAYA J; HIRABAYASHI H; KOITABASHI N; NAKAMURA S; HIRABAYSH H

Number of Countries: 006 Number of Patents: 007

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 272072	A	19880622	EP 87310983	A	19871214	198825 B
JP 63149668	A	19880622	JP 86298419	A	19861215	198831
JP 63149669	A	19880622	JP 86298420	A	19861215	198831
US 4851960	A	19890725	US 87131585	A	19871211	198937
EP 272072	B1	19940525	EP 87310983	A	19871214	199421
DE 3789893	G	19940630	DE 3789893	A	19871214	199427
			EP 87310983	A	19871214	
US 35581	E	19970812	US 87131585	A	19871211	199738
			US 91735797	A	19910725	
			US 9338195	A	19930322	
			US 95562788	A	19951127	

Priority Applications (No Type Date): JP 86298420 A 19861215; JP 86298419 A 19861215

Cited Patents: 1.Jnl.Ref; A3...8911; EP 280542; EP 35745; GB 2129372; JP 56104347; No-SR.Pub; US 4455078

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 272072	A	E	14	B	
-----------	---	---	----	---	--

Designated States (Regional): DE FR GB IT

US 4851960	A		13	B	
------------	---	--	----	---	--

EP 272072	B1	E	18	B	
-----------	----	---	----	---	--

Designated States (Regional): DE FR GB IT

DE 3789893	G			B	
------------	---	--	--	---	--

Based on patent EP 272072

US 35581	E		14	B	
----------	---	--	----	---	--

Cont of application US 91735797

Cont of application US 9338195

Reissue of patent US 4851960

JP 63149668	A			B	
-------------	---	--	--	---	--

JP 63149669	A			B	
-------------	---	--	--	---	--

Abstract (Basic): EP 272072 A

The device charging a movable drum (1) includes a contacting member (2) adapted to contact the member to be charged. A voltage source (3) forms a vibratory electric field and applies between the member to be charged and the contacting member a vibratory voltage having a peak-to-peak value not less than twice an absolute value of a charge starting voltage to the member to be charged.

The photosensitive layer (1b) of a photosensitive drum (1) includes a carrier generating layer of azo pigment and a carrier transfer layer having a thickness of 19 microns and contg. a mixt. of hydrazone and resin. The conductive roller (2) is supplied with a d.c. voltage to effect contact charging to the drum in the dark.

ADVANTAGE - Stable and uniform charging. Charging device supplied

with relatively low voltage compared with conventional corona discharger.

1/13

Abstract (Equivalent): EP 272072 B

A charging apparatus comprising: a moveable member (1) to be charged, a charging member (2) in contact with the moveable member (1) over a first region extending transverse to the direction of movement of the moveable member, and a voltage source (3) arranged to supply a vibratory voltage to the charging member, the charging member and the moveable member being shaped to provide a gap which increases in width in the direction of movement, and characterised in that the voltage source is arranged to supply to the charging member a vibratory voltage having a peak-to-peak magnitude not less than twice a threshold voltage (VTH) which corresponds to the minimum DC voltage which would cause the moveable member (1) to be charged if applied to said charging member (2).

Dwg.1/13

Abstract (Equivalent): US 4851960 A

A charging device for charging a movable member to be charged includes a contacting member adapted to contacting the member to be charged, and forms a vibratory electric field between the member to be charged and the contacting member. The vibratory electric field forming appts. applies between the members, a vibratory voltage having a peak-to-peak value not less than twice an absolute value of a charge starting voltage to the member to be charged. ADVANTAGE - The member to be charged can be uniformly charged.

(13pp)

Title Terms: CHARGE; DEVICE; SUIT; IMAGE; FORMING; APPARATUS; COPY; VOLTAGE ; SOURCE; FORMING; VIBRATION; ELECTRIC; FIELD; MEMBER; CHARGE; CONTACT; MEMBER

Derwent Class: P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-015/02

International Patent Class (Additional): H01T-019/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A02

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>G 03 G 15/02  
H 01 T 19/00

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

6952-2H  
7337-5G

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

## ⑭ 発明の名称 接触帯電方法

⑮ 特 願 昭61-298419

⑯ 出 願 昭61(1986)12月15日

⑰ 発 明 者	中 村 俊 治	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑰ 発 明 者	平 林 弘 光	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑰ 発 明 者	荒 矢 順 治	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑰ 発 明 者	小 板 橋 規 文	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑰ 出 願 人	キャノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑰ 代 理 人	弁理士 福 田 勲		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

接触帯電方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 外部より電圧を印加した導電性部材を被帯電体に当接させて帯電を行う接触帯電方法において、帯電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧を有する脈流電圧を前記導電性部材に印加することにより前記被帯電体と導電性部材との間に振動電界を形成させて帯電を行わせる事の特徴とする接触帯電方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## イ. 発明の目的

(産業上の利用分野)

本発明は接触帯電方法に関する。更に詳しくは、外部より電圧を印加した導電性部材を被帯電体に当接させて帯電を行う手法の改善に関する。(従来の技術)

便宜上電子写真装置における感光体の帯電処理(除電処理も含む)を例にして説明する。

電子写真は周知のように感光体を所定の電位に均一帯電処理する行程を含んでいる。その帯電処理手段としては現在実用化されている電子写真装置の殆ど全てがワイヤ電極とシールド電極を主構成部材とするコロナ放電器を利用している。しかし該コロナ放電器を用いた帯電処理系においては以下のような問題点を有している。

## 1) 高電圧印加

感光体上に500～700Vの表面電位を得るために4～8kVといった高電圧をワイヤに印加する必要性があり、電極及び本体へのリークを防止すべくワイヤから電極の距離を大きく維持する等のために放電器自体が大型化し、又高絶縁被覆ケーブルの使用が不可欠である。

## 2) 帯電効率が低い

ワイヤからの放電電流の大半はシールド電極へ流れ、被帯電体たる感光体側へ流れるコロナ電流は総放電電流の数パーセントにすぎない。

## 3) コロナ放電生成物の発生

コロナ放電によってオゾン等の発生があり、装

設備成製品の酸化、感光体表面のオゾン劣化による画像ボケ（特にこの現象は高温環境下において著しい）が生じ易く、またオゾンの人体への影響を考慮してオゾン吸収・分解フィルタ及びフィルタへの気流発生手段であるファンが必要である。

#### (1) ワイヤ汚れ

放電効率をあげるために曲率の大きい放電ワイヤ（一般的には80 $\mu$ ～100 $\mu$ の直径のものが用いられる）が使用されるが、ワイヤ表面に形成される高電界によって装置内の微小な塵埃を集塵してワイヤ表面が汚れる。ワイヤ汚れは放電にムラを生じ易く、それが画像ムラとなってあらわれる。従って、かなり頻繁にワイヤや放電室内を清掃処置する必要がある。

そこで最近では上記のような問題点の多いコロナ放電器を利用しないで、接触帯電手段を利用することが検討されている。

具体的には被帯電体たる感光体表面に1KV程度の直流電圧を外部より印加した導電性繊維毛ブラシあるいは導電性弾性ローラ等の導電性部材（導

ることを目的とする。

口、発明の構成

（問題点を解決するための手段）

本発明は、外部より電圧を印加した導電性部材を被帯電体に当接させて帯電を行う接触帯電方法において、帯電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧を有する脈流電圧を前記導電性部材に印加することにより前記被帯電体と導電性部材との間に振動電界を形成させて帯電を行わせる事の特徴とする接触帯電方法を要旨とする。

（作 用）

上記のような条件で被帯電体を接触帯電処理すると、實際上被帯電体面は斑点状等の帯電ムラを生じることなく各部均一の所定電位で常に安定に一様帯電処理されることが後述実施例に示すように確認された。

（実施例）

第1図に於て、1は被帯電体としての電子写真感光ドラムの一部であり、ドラム基体1aの外周面に感光体層1b（有機半導体・アモルファスシ

電性電位維持部材）を接触させることにより感光体表面に電荷を直接注入して感光体表面を所定の電位に帯電させるものである。

（発明が解決しようとする問題点）

しかし実際には被帯電体たる感光体面を上記のような接触帯電法により帯電処理しても感光体面の各部均一の帯電はなされず、斑点状の帯電ムラを生じる。これは電圧を印加した導電性部材と、それを接触させた感光体表面とが数視的には同表面の凹凸によって理想的な密着面が得られにくいためと考えられる。そしてその斑点状帯電ムラ状態の感光体面に光像露光以下の作像プロセスを適用しても出力画像は斑点状帯電ムラに対応した斑点状の黒点画像となり、高品位な画像は得られない。

本発明はこの接触帯電手段について被帯電体各部が均一帯電されるように改善し、前述したように問題の多いコロナ放電器を利用する代りに例えば電子写真装置における感光体の均一帯電処理手段として問題なく利用することができるようにす

リコン・セレン等の光導電性半導体材料層）を形成してなるもので、矢示a方向に所定の速度で面移動駆動される。

2は上記の感光ドラム1面に所定圧力をもって接触させた導電性部材としての導電性ローラであり、感光ドラム1の回転に伴ない矢示方向に従動回転する。3はこの導電性ローラに電圧を印加する電線である。

導電性ローラ2は具体的には例えば第2図(a)のように金属芯棒2aにEPDM・NBR等の弾性ゴム層2bを設け、更にその周面にカーボンを分散したウレタンゴム層2c（抵抗 $\sim 10^5 \Omega$ ）を設けた2層複層構成のもの、第2図(b)のように金属芯棒2aにカーボンを分散した発泡ウレタンゴム層2dを被覆したもの等を用いることができる。

導電性部材2は非回転のローラやパッド部材であってもよい。

A、一般帯電手法の場合（直流電圧印加）

上記において感光ドラム1の感光体層1bは、アゾ顔料をCOL層（キャリア発生層）とし、そ

の上にヒドラゾンと樹脂を混合したものをCTL層(キャリア輸送層)として18 $\mu$ の厚さに積層した負極性有機半導体層(OPC層)とし、このOPC感光ドラム1を回転駆動させ、その表面に導電性ローラ2を接触させ、該導電性ローラ2に直流電圧V<sub>0c</sub>を印加して略所でOPC感光ドラム1の接触荷電を行わせるものとし、導電性ローラ2通過後の帯電されたOPC感光ドラム1の表面電位Vと、導電性ローラ2に対する印加直流電圧V<sub>0c</sub>との関係を測定した。

第7図のグラフはその測定結果を示すものである。印加直流電圧V<sub>0c</sub>に対して帯電は閾値を有し、約-580Vから帯電が開始し、その帯電開始電圧以上の電圧印加に対しては、得られる表面電位Vはグラフ上傾き1の直線的な関係が得られた。この特性は暗環境特性的にも(例えば高温高湿・低温低湿環境)ほぼ同等の結果が得られた。

すなわち、導電性ローラ2への直流印加電圧をV<sub>a</sub>とし、OPC感光ドラム表面に得られる帯電電位をV<sub>c</sub>、帯電開始電圧をV<sub>TH</sub>とすると、

図、上に凸の曲線①・②・③が、 $(V_a - V_c)$ をパラメータとした空隙電圧V<sub>g</sub>の特性を示す。

パッシェンの曲線①と、曲線②・③が交点を有するとき放電が生ずるものであり、放電が開始する点においては、 $V_g = V_b$ と対したZの二次式で判別式が0になる。すなわち、

$$(V_a - V_c - 312 - 0.2 \times \frac{L_s}{K_s})^2 - 4 \times 0.2 \times 312 \times \frac{L_s}{K_s} \\ V_c = V_a - (\sqrt{7737.6 \times \frac{L_s}{K_s} + 312 + 0.2 \times \frac{L_s}{K_s}}) \dots (3) \\ (V_c - V_a - V_{TH})$$

(3)式の右辺に先の実験で用いたOPC感光体層1bの比誘電率3、CTL厚み18 $\mu$ を代入すると、

$$V_c = V_a - 573$$

が得られ、先に得られた実験式とほぼ一致する。

パッシェンの法則は空隙での放電現象に関するものであるが、上記導電性ローラ2を用いた帯電過程においても帯電部のすぐ近傍で数少ないオゾンが発生(コロナ放電に比較して $10^{-2} \sim 10^{-3}$ )が認められ、帯電がなんらかの形で放電現象に関係しているものと考えられる。

$$V_c = V_a - V_{TH}$$

の関係がある。

上記の式はパッシェン(Paschen)の法則を用いて導出できる。

第8図の模式図に示すように導電性ローラ2とOPC感光体層1bとの間の微視的空隙Zにかかる電圧V<sub>g</sub>は以下の(1)式で表わされる。

$$V_g = \frac{(V_a - V_c) Z}{L_s / K_s + Z} \dots (1)$$

V<sub>a</sub>: 印加電圧

V<sub>c</sub>: 感光体表面電位

Z: 空隙

L<sub>s</sub>: 感光体層厚み

K<sub>s</sub>: 感光体層比誘電率

一方、空隙Zにおける放電現象はパッシェンの法則により、Z = 8 $\mu$ 以上では放電破壊電圧V<sub>b</sub>は次の1次式(2)で近似できる。

$$V_b = 312 + 0.2Z \dots (2)$$

(1)・(2)式をグラフに書くと第9図のグラフのようになる。横軸は空隙距離Z、縦軸は空隙破壊電圧を示し、下に凸の曲線①がパッシェンの曲

第10図のグラフは感光ドラム1の感光体層1bを上記例のOPC層に代えてアモルファスシリコン(a-Si)層とした場合の導電性ローラ2通過後の帯電されたa-Si感光ドラム1の表面電位と、導電性ローラ2に対する印加直流電圧との関係を測定したものである。

暗減衰の因子を最小にするため帯電行程前の露光無で実験を行った。V<sub>TH</sub>は440Vから帯電が開始し、その後は前述第7図のOPC感光ドラムの場合のグラフと同様な直線関係が得られた。

前記(3)式で得られたK<sub>s</sub>・L<sub>s</sub>に、用いたa-Si感光ドラムのK<sub>s</sub> = 12、L<sub>s</sub> = 20 $\mu$ を代入するとV<sub>TH</sub> = 432Vが得られ、実験結果とほぼ一致する。

導電性ローラ2に直流電圧を印加した場合、以上のような特性をもって感光体表面に帯電電位が得られるが、その静電荷パターンを公知の現像方法を用いて顕微化すると崩壊状のムラすなわち帯電ムラが生じていることは前述した通りである。

B、本発明の接触帯電平法の場合(脈流電圧印加)



上記A項で用いた OPC感光ドラム及びa-Si感光ドラムについて、導電性ローラ2に直流V<sub>DC</sub>にV<sub>p-p</sub>のピーク間電圧を有する交流V<sub>AC</sub>を重ねた脈波電圧(V<sub>DC</sub>+V<sub>AC</sub>)を印加してa-Si感光ドラムを接触帯電処理したときのピーク間電圧に対する感光体帯電電位の関係を夫々測定した。第3図及び第4図はその夫々の測定結果グラフである。V<sub>p-p</sub>の小さい領域では、帯電電位はV<sub>p-p</sub>に比例して直線的に増加し、ある値を超えると脈波電圧成分中の直流分V<sub>DC</sub>値にほぼ飽和し、V<sub>p-p</sub>変化に対して一定値をとる。

感光体帯電電位のV<sub>p-p</sub>/2値変化に対する上記の変曲点は、OPC感光ドラムの場合は第3図のグラフのように約1100V、a-Si感光ドラムの場合は第4図のグラフのように約300Vであり、これ等は丁度前述A項で求めた直流印加時のV<sub>TH</sub>値のほぼ2倍の値になる。

この関係は印加電圧の周波数及び直流成分V<sub>DC</sub>値を変化させても帯電電位の飽和点がV<sub>DC</sub>値の変化によってシフトするだけで、V<sub>p-p</sub>の変化

だが、理論的には以下のように考えられる。

すなわち、V<sub>p-p</sub>変化に対する帯電電位の関係における変曲点は感光体と導電性電位維持部材(導電性ローラ)間の振動電界下において感光体から導電性電位維持部材への電荷逆転移開始点と考えられる。

第5図は導電性電位維持部材への印加電圧を示すものである。説明上V<sub>DC</sub>直流成分にV<sub>p-p</sub>の正弦波が重畳された脈波電圧波形とすると、脈波電圧印加においてV<sub>max</sub>・V<sub>min</sub>は

$$V_{max} = V_{DC} + \frac{1}{2} V_{p-p}$$

$$V_{min} = V_{DC} - \frac{1}{2} V_{p-p}$$

と表わされる。

V<sub>max</sub>の電圧が印加された時、感光体は前述の(3)式によって

$$V = V_{DC} + \frac{1}{2} V_{p-p} - V_{TH}$$

の表面電位に帯電される。

この後、上記表面電位に対して導電性電位維持部材への印加電圧値が脈波電圧値中最小値すなわちV<sub>min</sub>になった時、その差が帯電開始電圧

に対する変曲点の位置は一定であり、かつ導電性ローラ2の感光体1に対するスピード(例えば停止・回転・逆転)には依存しない。

このように脈波電圧を印加して得られた感光体の帯電表面を現像すると、V<sub>p-p</sub>の値が小さい時即ちV<sub>p-p</sub>/2と帯電電位との間に傾き1の直線的な関係にある領域においては、前述の導電性ローラ2に直流のみを印加した時と同様に斑点状のムラを生じているが、変曲点以上のピーク間電圧を印加した領域では帯電電位が一定であるとともに、得られた顕像は均一であり、帯電が均一・一様に行われていた。

すなわち、帯電の一様性を得るためには感光体の諸特性等によって決定される直流印加時の帯電開始電圧V<sub>TH</sub>の2倍以上のピーク間電圧を有する脈波電圧を印加する必要がある。その時得られる帯電電位は印加電圧の直流成分に依存する。

帯電の一様性と脈波電圧のピーク間電圧V<sub>p-p</sub>と帯電開始電圧V<sub>TH</sub>との関係、即ちV<sub>p-p</sub> ≥ 2V<sub>TH</sub>に関して前述のように実験的には確認され

V<sub>TH</sub>を超えると過剰な感光体上の電荷は導電性電位維持部材側へ逆転移する。

導電性電位維持部材と感光体との間の電荷の転移・逆転移が両者ともV<sub>TH</sub>の閾値を有して行われるという事は、電荷の転移が両者間の空間間電圧によって決定されることから方向的に等価と考えられることになる。

したがって、電荷の逆転移が生じるためには、  
 $(V_{DC} + \frac{1}{2} V_{p-p} - V_{TH}) - (V_{DC} - \frac{1}{2} V_{p-p}) \geq V_{TH}$   
 すなわち

$$V_{p-p} \geq 2 V_{TH}$$

となり、前述の実験式と一致する結果が得られる。

つまり、たとえ感光体へ局部的に過剰な電荷がのって高電位になっても上述の電荷の逆転移により一様化される。

ハ、発明の効果

以上説明したように、被帯電体に接触した導電性部材に帯電開始電圧V<sub>TH</sub>の2倍以上のピーク間電位を有する脈波電圧を印加し、被帯電体と導

電性部材との間に接触電界を形成する事により、帯電均一性を得る接触帯電が可能である。

さらには、前述のごとく被帯電体と導電性部材間で電荷の転移・逆転移が生じていると考えられ、帯電前の被帯電体の電位に依存せず所望の電位を高精度で得ることができる（第8図のグラフ参照）。すなわちコロナ放電器で用いるグリッドに似た効果もあり、電子写真で言う静電潜像変動にともなう画像変動といった現象のない安定した帯電プロセスが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は被帯電体としての感光ドラムの一部とその面に接触させた接触帯電用の電圧印加導電性ローラを示す図、第2図(a)、(b)は夫々導電性ローラの構成例の横断面図、第3図・第4図は夫々 OPC感光ドラムと e-SI感光ドラムについての印加電圧  $V_{pp}$  と感光体帯電電位  $V$  との関係グラフ、第5図は導電性ローラへの印加電圧波形例（脈流電圧）、第6図は OPC感光ドラムについての帯電前電位と帯電後電位の関係グラフ、第7

図・第10図は夫々 OPC感光ドラムと e-SI感光ドラムについての直流印加電圧  $V_{dc}$  と感光体帯電電位  $V$  との関係グラフ、第8図は感光体層-導電性ローラ間の空隙ギャップ模型図、第9図はパッシェンの曲線と空隙電圧の関係グラフである。

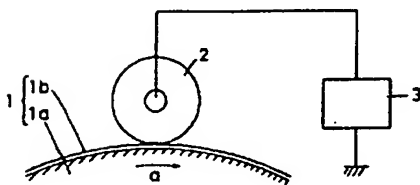
1は被帯電体としての感光ドラム、2は導電性部材、3は電圧印加部。

特許出願人 キヤノン株式会社

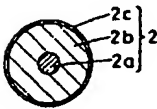
代理人 堀田



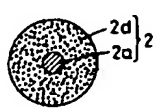
第1図



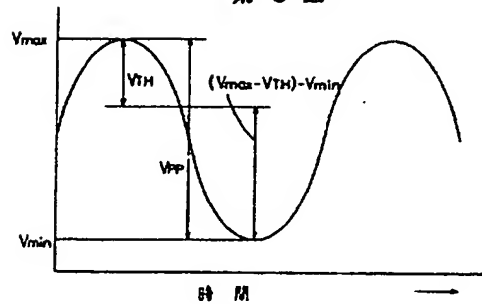
第2図(a)



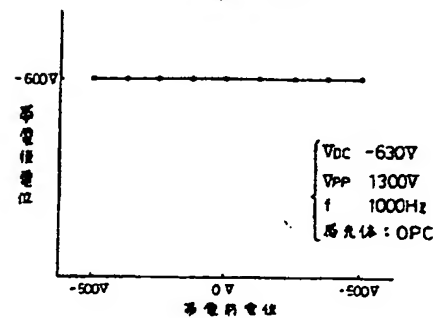
第2図(b)



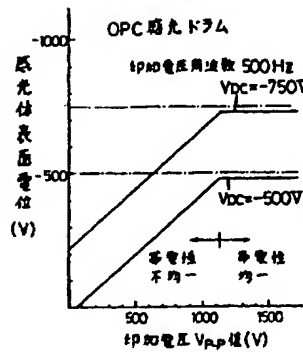
第5図



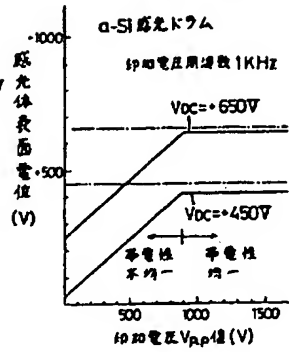
第6図



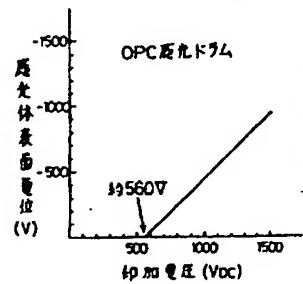
第3図



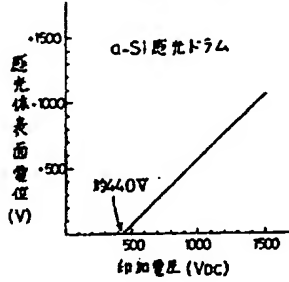
第4図



第7図

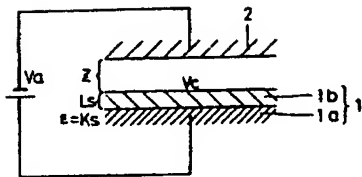


第10図

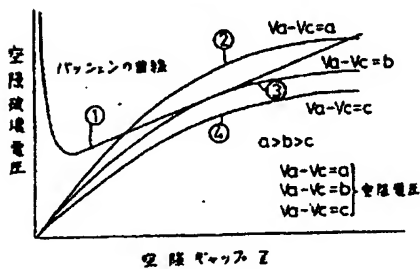


(自発) 手続補正書

第8図



第9図



昭和62年12月 3日

特許庁長官 小川 邦 夫 殿

1. 事件の表示

昭和61年 特 許 願第298419号

2. 発明の名称

接触帯電方法

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

名 称 (100) キヤノン株式会社

4. 代 理 人

東京都渋谷区代々木二丁目11番12号

木村ビルディング

(3025) 弁理士 福田 勤

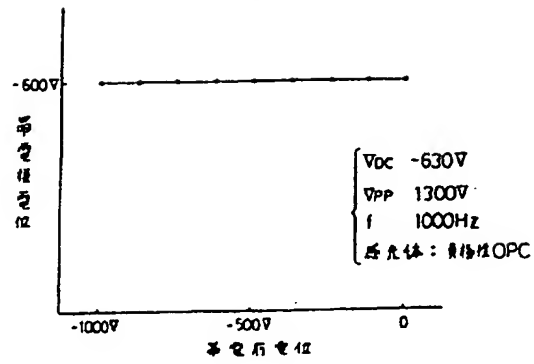
電話 370-8428 (代)

5. 補正の対象 図 面

6. 補正の内容

(1) 図面「第6図」を別紙の通り補正する。

第 6 図





DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009470439

WPI Acc No: 1993-163978/ 199320

XRAM Acc No: C93-072680

XRPX Acc No: N93-125881

Electroconductive multilayer tube - comprises layers made of organic high molecular materials with electroconductive agent content reduced stepwise from innermost to surface layer

Patent Assignee: GUNZE KK (GNZE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 5096648	A	19930420	JP 91329427	A	19911012	199320 B
JP 3105972	B2	20001106	JP 91329427	A	19911012	200059

Priority Applications (No Type Date): JP 91329427 A 19911012

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 5096648	A		4	B29D-023/00	
JP 3105972	B2		4	B32B-027/18	Previous Publ. patent JP 5096648

Abstract (Basic): JP 5096648 A

The tube comprises at least two layers mainly made of organic high molecular materials of which electrically conductive agent-content is reduced stepwise from an innermost layer to a surface layer. The largest electric conductivity is given to the innermost layer, while the smallest electric conductivity is given to the surface layer.

Pref. the protective layer, which is mainly made of the organic high molecular materials contg. no electrically conductive agent, is further formed on the surface layer.

USE/ADVANTAGE - For the electrically conductive multi-layer tube, the change in electric conductivity according to environments can be reduced

Dwg.0/0

Title Terms: ELECTROCONDUCTING; MULTILAYER; TUBE; COMPRISE; LAYER; MADE; ORGANIC; HIGH; MOLECULAR; MATERIAL; ELECTROCONDUCTING; AGENT; CONTENT; REDUCE; STEP; INNER; SURFACE; LAYER

Derwent Class: A32; A85; L03; P73; P84; S06

International Patent Class (Main): B29D-023/00; B32B-027/18

International Patent Class (Additional): B29C-047/26; B29K-027-06;

B29K-075-00; B29K-105-20; B29L-009-00; B29L-023-00; B29L-031-32;

B29L-031-34; B32B-005/14; B32B-007/02; G03G-015/02

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A08-M09A; A09-A03; A12-H02A; L03-A01A; L03-A02A

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A01X; S06-A02

Plasdoc Codes (KS): 0226 2211 2534 2551 2726 2831 2833

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 014 02& 308 443 477 489 506 509 674 675





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-96648

(43) 公開日 平成5年(1993)4月20日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 D 23/00		7344-4F		
B 2 9 C 47/26		7717-4F		
B 3 2 B 5/14		7016-4F		
7/02	1 0 4	7188-4F		
27/18	J	6122-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-329427

(22) 出願日 平成3年(1991)10月12日

(71) 出願人 000001339

グンゼ株式会社

京都府綾部市青野町膳所1番地

(72) 発明者 坂本 拓見

滋賀県守山市森川原町163番地 グンゼ株

式会社滋賀研究所内

(72) 発明者 小林 紳晃

滋賀県守山市森川原町163番地 グンゼ株

式会社滋賀研究所内

(54) 【発明の名称】 導電性多層チューブ

(57) 【要約】

【目的】 環境による導電性の変化が少ない導電性多層チューブを提供する。

【構成】 本発明は、有機高分子材料を主成分とする2層以上の多層構成を有する導電性多層チューブにおいて、各層の導電剤含有量が内表面層から外表面層に亘り大から小になるように、段階的に減少せしめて配合して成る少なくとも2層以上の多層チューブである。かかる構成により、各層内での電気抵抗のバラツキ、環境変化による電気抵抗を減少でき、耐電圧の向上が期待でき、更に、多層であると共に表面層になる程、導電剤含有量が少ない構成の為、導電性弾性体を有するロールに適用しても、ロールからの軟化剤のブリードアウトも減少される。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機高分子材料を主成分とする各層における導電剤の含有量を内表面層から表面層に亘り、大から小になるように段階的に減少せしめて配合してなる少なくとも2層以上の多層チューブであって、内表面層の導電性が最大であり表面層の導電性が最小である構成を有することを特徴とする導電性多層チューブ。

【請求項2】 表面層上に更に導電剤を含有しない有機高分子材料を主成分とする保護層を備えてなる請求項1に記載の導電性多層チューブ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は環境による導電性（抵抗率）の変化が少ない導電性多層チューブに関する。

【0002】

【従来技術】 従来より、例えば、電子写真複写機等の帯電ロールとして用いられている導電性弾性ロール等としては、少なくとも表面に導電性弾性体層を有するロール等にカーボン等の導電剤を含有する導電性チューブを被覆してなるもの等が見受けられた。

【0003】 帯電方式としては、帯電ロールを使用する接触帯電方式と帯電ロールを使用せずコロナ帯電器を使用するコロナ放電方式が一般的である。

【0004】 しかしながら、コロナ放電方式は5～10KVという高電圧を加電するために操作性に問題があり、また放電に伴い発生するオゾンは作業環境等の汚染や衛生的にも問題があった。更に性能面でも帯電ムラの発生、帯電効率が悪い等の欠点もあった。そのため、現状では、まだ接触帯電方式は主流となっていないが、コロナ放電方式から接触帯電方式に移り変わる傾向にある。

【0005】

【発明が解決しようとする問題点】 しかしながら、従来の導電性チューブが被覆された、例えば帯電ロールは、感光体等を接触帯電方式で帯電せしめる場合、抵抗のパラッキや環境による抵抗変化が大きいため、感光体が均一に帯電されず、鮮明な画像等が得られないケースが多く、又ブレンドされている導電剤により絶縁破壊が発生し易く、耐電圧の低下や、ロールの弾性体層から軟化剤がブリードアウトする等により、好適な画像が得られがたい傾向にあった。

【0006】 本発明者らは、導電性チューブを使用した、例えば従来の帯電ロールが有する上記問題点を解消することによって、例えばロール等の被覆に好適な導電性チューブを得るべく種々検討した結果本発明に到達した。

【0007】

【問題点を解決するための手段】 本発明は有機高分子材料を主成分とする2層以上の多層構成を有する導電性チューブにおいて、各層における導電剤の含有量を内表面

2

層から表面層に亘り、大から小になるように段階的に減少せしめて配合してなる少なくとも2層以上の多層チューブであって、内表面層の導電性が最大であり、表面層が最小である導電性多層チューブに関する。

【0008】 かかるチューブは、少なくとも2層以上の多層構成からなり、かつ膜厚方向に於ける各層の導電剤含有量が段階的に異なり、表面層に向かうほど段階的に減少せしめてなる多層構成が望ましい。この際、チューブにおけるトータルの導電剤含有量は10重量%から50重量%、好ましくは10重量%～30重量%になるように配合するのが望ましく、この範囲をはずれると、本発明は効果を十分に奏しえない場合が多いが、必ずしもこの値のみに限定されず、必要ならば上記値以外の含有量であってもよい。この際、段階的という記載の範疇には傾斜状構成も含まれることは当然である。

【0009】 内表面層の導電剤含有量は特に制限されないが10～30重量%が好ましく、10重量%以下になると目的とする導電性が得られず、30重量%以上になると著しくチューブの物理的特性を損ない好ましくない場合が多いが、用途によっては、この値以外であっても使用可能である。また表面層の導電剤含有量は、内表面から段階的に減少し、全く含まないようにしてもよいし、内表面より少ない量を必要量含有していてもよく、その含有量は特に制限されないが、好ましくは2～10重量%程度を例示できる。この際、表面層と内表面層との間に必要ならば1層以上の中間層を設けてもよく、かかる中間層の導電剤含有量は表面層と内表面層との中間の量にすればよい。この際、2層以上の中間層を設ける場合は、内表面側に配置された層から表面層側に配置された層に亘り、導電剤量を大から小になるように段階的に減少せしめることが望ましい。

【0010】 また、内表面層と表面層とが異種樹脂であってもよく、更に必要により設けられる中間層が両樹脂の混合構成の樹脂層でもよい。この場合、混合構成は内表面を構成する樹脂含有量が内表面層から表面層に亘り大から小になるように段階的に減少させることが好ましいが、本発明はこのことに特に制限されない。

【0011】 更に、導電性多層チューブを保護するためには、表面層の上に更に保護層を設け最外層としてもよく、この最外層は導電剤を含まない有機高分子材料を主成分とすることが好ましいが、必要ならば適宜のフィラーを含有させてもよく、このことに特に制限はない。

【0012】 上記のような構成からなる導電性多層チューブを、例えば導電性弾性層を有するロールに被覆せしめ、例えば接触帯電方式による帯電ロールとして使用するに際し、該帯電ロールにより感光体を帯電させても、該チューブは各層内の抵抗のパラッキや環境による抵抗変化が少なく、しかも耐電圧が向上するので、こうしたチューブを用いて成る該帯電ロールは、感光体等を均一に帯電せしめることが可能となり、これにより良好な画

像を得ることも可能となるのである。その上、斯かる帯電ロールはロールにおける弾性体層からのブリードアウトも防止でき、層間接着も良好なものとなる。何故ブリードアウトが防止できるかという、従来の帯電ロールは被覆チューブが単層のため導電剤が均一に配されているので、弾性体中の軟化剤がチューブ中の導電剤を通して外面にブリードアウトしてきたが、本発明のチューブは多層であり、しかも表面層導電剤の含有量が少ないので導電剤を通してのブリードアウトが表面層で遮断され外面にまでブリードアウトしにくいという理由による。従って、ブリードアウトをより防止するためには、表面層上に、更に導電剤の含有しない保護層を設けることが一層望ましい。

【0013】本発明の導電性多層チューブを構成する有機高分子材料としては例えば各種熱可塑性エラストマー、ポリカポネート、ポリエステル、ポリアリレート、ポリフェニレンサルファイト、ポリアミド、ポリサルフォン、ポリバラバン酸、フッ素系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、熱可塑性ポリイミド樹脂やポリウレタン（ポリエステル系、ポリエーテル系）等の熱可塑性樹脂やこれ等から誘導される共重合体、混合物等も例示できるが、これ以外にも熱硬化性樹脂等適宜なものを選んで使用すればよく、特に制限されるものではないが、どちらかという押出成型可能なものが好んで使用されることが多い。

【0014】本発明に係る導電剤としては導電性カーボンブラック、例えばアセチレンブラック、ケッチェンブラック（コンダクティブファーネスブラック系）等のカーボンブラックが好適なものとして例示できるが、これのみに限定されず、金属粉末、金属酸化物、例えば酸化錫、酸化インジウム等やその他導電性を有するものであればよく、このことに特に制限はない。更に必要ならば安定剤、滑剤、顔料、染料、紫外線防止剤、充填剤、その他種々の樹脂類等を添加してもよく、特に制限されるものではない。

【0015】本発明の導電性多層チューブを成膜するには、複数の押出機に環状ダイスを取り付け、共押出で成膜する方法がシームレス状チューブとなり好ましいが、これ以外の平板状共押出方法や、複数の導電剤含有量が異なるフィルムを成膜して導電剤含有量が段階的に変化するように圧着法やドライラミネート法等の適宜な方法によって積層した多層フィルムを用いてチューブ状としてもよく、特に制限はないし、遠心成型、その他の方法により多層チューブ状の構成にしてもよい。

【0016】本発明の導電性多層チューブ状フィルムの延伸及び／又は熱処理は必要に応じて行なえば十分に特に制限はなく、その方法は通常行なわれるチューブラー方式、テンター法等の適宜な方法等によって実施すればよく、このことに制限されるものではない。また延伸を行うことにより熱収縮性を持たせ、シュリンクチューブ

としての使用に供してもよい。この際、その熱収縮率は、特に制限はなく必要に応じ適宜の値に定めればよく、通常では、軸方向に0~10%、円周方向に10~80%程度の値を例示できる。

【0017】本発明の導電性多層チューブの膜厚は保護層が必要な場合、該層が5~50 $\mu$ m、より好ましくは10~30 $\mu$ m程度を例示でき、50 $\mu$ m以上になると保護層の抵抗値が大きくなり好ましくない場合が多いが、かかる値については特に制限はない。又表面層は10~200 $\mu$ m、内表面層は30~200 $\mu$ mが好ましいが、特に制限はなく、用途によって適宜の厚さにすればよい。

【0018】本発明の導電性多層チューブの用途としては、ロール被覆チューブ例えば電子写真複写機等の一次帯電用、転写用、除電用ロール等の被覆チューブに好適に使用されるが、これ等のみに限定されず、これ以外の用途にも広範に使用でき今後の用途拡大が期待できる。ロール被覆チューブの場合、ロールとチューブとを適宜の接着性物質を介して被覆してもよいし、接着性物質を用いない（必要ならば用いてもよい）で直接被覆してもよく、この際、熱収縮性を付与したものをシュリンクチューブとして用いると好ましい場合が多い。

【0019】以下本発明を実施例について説明する。

【0020】

【実施例】

【0021】実施例1

3台の押出機に環状共押出用ダイスを取り付け、ウレタン系樹脂を主成分とし、各層におけるケッチェンブラック含有量を15重量%、10重量%、5重量%と内表面から表面層に互り段階的に大から小になるように配合した組成物を、各々各押出機に供給した。各組成物はシリンドラ温度180℃、ダイス温度195℃に加熱された押出機内をスクリーによって溶解状態で押出された後、インフレーション方式で冷却して成膜せしめ、内表面層の導電性が最大であり表面層の導電性が最小となる構成の導電性多層チューブを得た。次いで95℃で2倍に円周方向に延伸しシュリンクチューブとしたところ、かかるチューブ体のトータル厚み150 $\mu$ （表面層から20 $\mu$ 、70 $\mu$ 、60 $\mu$ ）、内径15mm、体積電気抵抗値が表面層から $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 、 $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 、 $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。この導電性多層チューブを延伸方向に対して直角方向に長さ25cmで切断し、複写機の導電性ロール用被覆用チューブを製造した。この際、導電性ロールとは鉄芯に3mm程の導電性ゴム層を有する外径12mmのものであった。このチューブでシュリンク被覆した導電性ロールを帯電ロールとして用い接触帯電方式により帯電させた際に、該ロールは抵抗値のバラツキ、環境による抵抗性の変化が小さく、また耐電圧が向上し、更に導電性ロールの軟化剤がブリードアウトすることも防止できた。その上印刷性が優れ、連続複写

を行なっても鮮明な画像を得ることができ、その効果は格別なものがあつた。

#### 【0022】実施例2

4台の押出機に環状共押出用ダイスを取り付けた共押出機のうち1台の押出機は保護層として最外層となるポリ塩化ビニル系樹脂を主成分とする組成物を供給する以外は実施例1と同様にして最外層（保護層）を備えた導電性多層シュリンクチューブを得た。こうして得たチューブの厚みは最外層から、 $20\mu$ 、 $20\mu$ 、 $60\mu$ 、 $60\mu$ 、トータル厚み $160\mu$ 、体積電気抵抗値は最外層から $10^8\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^6\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^5\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^4\Omega\cdot\text{cm}$ であつた。この導電性多層シュリンクチューブを実施例1と同様に切断した後、実施例1と同様に該チューブで被覆した導電性ロールを帯電ロールとして装着した接触帯電方式の複写機は、帯電ロールを加電しても帯電ロールの抵抗値のパラツキ、環境による抵抗値変化も小さく、また耐電圧も向上し、更に導電性ロールにおける導電性ゴム層中の軟化剤のブリードアウトを防止でき、感光体が均一に帯電されるので鮮明な複写を得ることができた。

#### 【0023】実施例3

(1) 内表面層の構成がポリウレタン系樹脂85重量%とケッチェンブラック15重量%からなる配合組成物。

(2) 中間層の構成がポリウレタン系樹脂63重量%、ポリ塩化ビニル系樹脂を主成分とする組成物27重量%、ケッチェンブラック10重量%とからなる配合組成物。

(3) 外表面層の構成がポリウレタン系樹脂28.5重量%、ポリ塩化ビニル系樹脂を主成分とする組成物66.5重量%、ケッチェンブラック5重量%とからなる配合組成物。

(4) 最外層（保護層）の構成がポリ塩化ビニル系樹脂を主成分とする組成物100重量%を含む配合組成物。

上記の(1)、(2)、(3)、(4)の各配合組成物を実施例1と同様にして導電性多層チューブに成膜した。この導電性多層チューブを実施例1と同様に $25\text{cm}$ に切断して、導電性ロール被覆用シュリンクチューブを得た。各層の体積電気抵抗値は最外層（保護層）から $10^8\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^6\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^5\Omega\cdot\text{cm}$ 、 $10^4\Omega\cdot\text{cm}$ であつた。該チューブで被覆した導電性ロールを帯電ロールとして装着した接触帯電方式複写機は、帯電ロールを加電しても帯電ロールの抵抗値のパラツキ、環境による抵抗値変化も小さく、また耐電圧が向上し、更に導電性ロール中の軟化剤のブリードアウトを防止でき、感光体が均一に帯電されるので鮮明な複写が可能であり、連続複写を行なっても鮮明な画像が得られる優れたものであつた。この際、各実施例におけるシュリンクチューブの熱収縮率は $120^\circ\text{C}\times 3$ 分の雰囲気中で実施例の1のものは軸方向に5%、円周方向に50%、実施例2のものは同じく5%と50%、実施例3のものは同じく5%と50%であつた。

#### 【0024】

【発明の効果】本発明に係る導電性多層チューブは、各層内での抵抗値のパラツキ、環境による電気抵抗の変化を減少でき、耐電圧向上等が期待される。更には従来の如く単層構成でなく、多層であると共に表面層になる程導電剤の含有量が少ない構成のため、例えば導電性弾性体層を有するロールに適応するに際し、該ロールからの軟化剤のブリードアウトも減少できる等の効果もある。本発明の導電性多層チューブは、今後、複写機のロール被覆用以外のあらゆる用途にも使用でき、広範な分野での用途拡大が期待できる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/02	1 0 1	7818-2H		
// B 2 9 K 27:06		4F		
75:00				
105:20		4F		
B 2 9 L 9:00		4F		
23:00		4F		
31:32		4F		
31:34		4F		

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009356560 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1993-050039/ 199306  
XRAM Acc No: C93-022916  
XRPX Acc No: N93-038104

Charging equipment for latent image-holding in electrophotographic  
equipment - has contact charging part of support and surface component of  
shrink tube of conductive fluoro-resin

Patent Assignee: MITSUBISHI KASEI CORP (MITU )  
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 5002313	A	19930108	JP 91154918	A	19910626	199306 B

Priority Applications (No Type Date): JP 91154918 A 19910626

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 5002313	A		4	G03G-015/02	

Abstract (Basic): JP 5002313 A

Appts. to charge a latent image-holding component by contact  
contains a charging component having a supporting and a surface  
component. The surface component comprises a shrink tube made of a  
conductive fluoro-resin.

USE/ADVANTAGE - For electrophotographic equipment, a laser, LED or  
liquid crystal printer. The equipment uniformly charges, is hardly  
affected the pinhole defects of a latent-image-holding component and  
provides good images whose quality only slightly depend on the  
environment. The equipment is easily produced.

In an example, a roller of 12 mm dia. made of a conductive EPDM  
rubber, as a supporting component was coated with a shrink tube which  
was made of a conductive fluoro-resin and had a thickness of 50 micron  
and finally heated at 150 deg.C. The charging equipment obtd. was  
applied to a commercially available printer, instead of a corona  
charger. The printer provided a nonfogged image which did not produce  
image defects due to pinholes of image-holding equipment. Image quality  
hardly changed at 5 deg.C and at 25% RH or at 35 deg.C and at 84 % RH.

Dwg.1/2

Title Terms: CHARGE; EQUIPMENT; LATENT; IMAGE; HOLD; ELECTROPHOTOGRAPHIC;  
EQUIPMENT; CONTACT; CHARGE; PART; SUPPORT; SURFACE; COMPONENT; SHRINK;  
TUBE; CONDUCTING; FLUORO; RESIN

Derwent Class: A89; G08; P84; S06; T04

International Patent Class (Main): G03G-015/02

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A04-E10; A12-L05C1; G06-G07

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A02; T04-G04C



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-2313

(43) 公開日 平成5年(1993)1月8日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/02	1 0 1	7818-2H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平3-154918	(71) 出願人	000005968 三菱化成株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
(22) 出願日	平成3年(1991)6月26日	(72) 発明者	堀内 博視 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三 菱化成株式会社総合研究所内
		(72) 発明者	廣井 政行 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三 菱化成株式会社総合研究所内
		(72) 発明者	錦織 卓哉 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三 菱化成株式会社総合研究所内
		(74) 代理人	弁理士 長谷川 一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 帯電装置

(57) 【要約】

【構成】帯電部材を潜像保持部材に接触させて帯電させる帯電装置において、帯電部材が支持部材と表面部材から成り、表面部材が導電性フッ素樹脂シュリンクチューブから成る帯電装置。

【効果】帯電が均一で、潜像保持部材のピンホール欠陥の影響を受けにくく、また画質の環境依存性が少なく、製法が容易である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯電部材を潜像保持部材に接触させて帯電させる帯電装置に於いて、該帯電部材が支持部材と表面部材から成り、該表面部材が導電性フッ素樹脂シュリンクチューブから成ることを特徴とする帯電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子写真装置の帯電装置に関するものである。特に潜像保持部材への帯電に用いられる接触帯電装置とその製造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電子写真装置例えば普通紙複写機或いはレーザープリンター、LEDプリンター、液晶プリンター等に用いられる潜像保持部材への帯電装置はコロナ放電装置を使うのが一般的で有り広く使われている。しかしコロナ放電装置には、次の問題がある。

【0003】 1) 放電を生じさせるために高圧電源が必要で凡そ4KV以上を要する。従って電源のコストが高くなり、配線等にも高圧ケーブルが必要になり、また電気的な高圧絶縁材も使用しなければならないので、更にコストを押し上げることになる。

2) 気中放電の為、オゾンの発生が避けられない。近年環境問題の為に、人体には好ましくないこのオゾンの発生は極力避けなければならない。

3) 帯電が不均一になりがちである。即ち放電現象を生じさせる為に、一般的にはワイヤーとその周りにシールドケースを配置しこれらの間に高電圧を印加することになるが、長時間使用すると放電による生成物がワイヤーおよびケースに沈着し放電が不安定になる。従って潜像保持部材の帯電が不均一になり、画像上にムラが生じる。

【0004】 特に負コロナ放電時にはこの生成物がワイヤーの汚れとなり著しく放電を不安定にする。従って定期的なワイヤー清掃が不可欠になり、メンテナンスに手間がかかる。そこで、これらのコロナ放電装置の欠点を改良する為に接触帯電装置を使用し、低圧電源でオゾンの発生が少ないコンパクトな帯電装置とすることが提案されている。(例えば特開昭63-149669号公報参照)。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、この様な接触帯電装置を用いた場合、帯電の均一性が得られにくいという問題があった。すなわち帯電部材の電気抵抗が低すぎると潜像保持部材の帯電ムラが生じて、正規現像時は黒部分の画像ムラ、反転現像時は白部分のカブリとなる画像欠陥になる。逆に電気抵抗が高すぎると帯電不良が生じて像担持体が、十分に帯電されない。

【0006】 また、潜像保持部材に直接帯電部材が接触するので、潜像保持部材にピンホール等の欠陥があると帯電部材から電流のリークが生じて、潜像保持部材が不

均一に帯電し、画像欠陥が生じる。またこの時帯電部材自体もリーク電流により損傷を受けるという問題もあった。更に帯電部材が潜像保持部材に接触する関係上、帯電部材の環境変化による電気抵抗の変化が、もろに潜像保持部材への帯電性に影響を与え画質の劣化を招くという問題もあった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者等はこれらの問題を解決する為に種々検討した結果、特定の帯電部材を用いる事によって、均一な帯電を保証し、またピンホール等の欠陥が潜像保持部材にあっても画像欠陥を生じにくく、環境依存性が少ない接触帯電装置を得られることを知得して本発明に達した。

【0008】 即ち本発明の要旨は、帯電部材を潜像保持部材に接触させて帯電させる装置に於いて、該帯電部材が支持部材と表面部材から成り、該表面部材が導電性フッ素樹脂シュリンクチューブから成ることが特徴である帯電装置に存する。

【0009】 以下本発明を詳細に説明する。帯電部材の形状はブラシ状、ブレード状、或いはローラー状等潜像保持部材に接触すればその形態は問わないが、ローラー状の形状が使用上好ましい。帯電装置がローラ状の場合、通常は、芯材とその周囲を覆う帯電部材から構成される。帯電部材としては潜像保持部材に密着させて接触させる必要から比較的硬度が低い導電性または半導電性の弾性体が好ましく、例えばゴム材にカーボン等の導電性粒子或いはその他の半導電性粒子を含有させた導電性ゴム等が使用される。

【0010】 帯電部材の電気導度をコントロールする方法としては、帯電部材に含有させる導電性粒子量を変化させる方法等が知られているが硬度と導電性が相反する性質を持ち、バランスをとるのが難しい。これを解決する為に帯電部材を支持部材と表面部材に分けて、支持部材に適当な硬度を持たせ潜像保持部材への密着性等を保ちながら、表面部材で画質上最適な電気抵抗を保持させるように機能を分離させた帯電部材を用いる。また適度な絶縁性を持つ表面部材を設けることにより、潜像保持部材のピンホール欠陥に対して、帯電部材からの電流のリークを抑制する事ができる。

【0011】 この様に機能分離型にする事により、支持部材とは独立に表面部材の電気抵抗を選ぶことが可能となり、設計の自由度が増えて、帯電均一性および耐ピンホール特性を自由にコントロールすることが可能となると共に、フッ素樹脂自体は吸湿性が少ないので、環境条件による表面電気抵抗変化が極めて少なく、環境条件に依存しない均一な帯電を可能ならしめる事が出来、良好な画像が達成出来る。

【0012】 以下本発明の帯電装置を、ローラ状の構成例図1に基づいて説明する。1は帯電部材を支える芯材である。この芯材の両端は潜像保持部材4に帯電部材を

3

接触させる為に適当な圧力印加装置、例えば金属パネ等で支えられた軸受けに(図示せず)に保持される。そしてこの芯材の軸受け或いは他の電氣的接触手段を使ってバイアス電位が印加される。芯材の材質としては、導電性をもつものならば何でも良く、通常は金属が使われることが多い。金属の例としては、鉄、銅、真鍮、ステンレス材、アルミニウム等がある。その他導電性の有機材料例えばカーボン等を練り込んだ樹脂成型品等を用いることも出来る。

【0013】図1中、2はローラ状の支持部材であり、  
10 潜像保持部材に表面部材3を介して密着して回転する。回転の駆動力は外部から加えても良く、または潜像保持部材との接触摩擦力で自由に回転させても良い。支持部材の材質としては導電性或いは半導電性をもつものならば何でも良い。通常は潜像保持部材と表面部材3を介して密着させる必要から比較的表面の硬度が低い弾性体であるゴム材例えば、NBR、EPDM、シリコン、ネオプレン、或いは天然のゴム材およびこれらのゴムにカーボン等の導電性粒子或いはその他の半導電性粒子を練り込んだ導電性ゴム等が使用される。

【0014】もちろん良好な密着性が保たれる様によく精密加工された表面をもてば、ゴムのような弾性体以外の材料でも良い。支持部材の、抵抗率としては $10^3 - 10^{15} \Omega \text{cm}$ が良く、好ましくは $10^4 - 10^{12} \Omega \text{cm}$ 、更に好ましくは $10^6 - 10^{10} \Omega \text{cm}$ がよい。

【0015】図1中3は表面部材である。本発明では導電性フッ素樹脂シュリンクチューブを用いて支持部材に被覆後、加熱成型して表面部材を形成している。導電性フッ素樹脂シュリンクチューブは、樹脂組成として4フッ化エチレン樹脂、4フッ化エチレン-6フッ化プロピレン共重合樹脂、4フッ化エチレン-パーフルオロアルコキシエチレン共重合樹脂、3フッ化塩化エチレン樹脂、4フッ化エチレン-エチレン共重合体樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、フッ化ビニル樹脂等のフッ素樹脂中に導電性粒子として、カーボン粒子或いは表面処理したカーボン粒子、チタニア粒子、アルミナ粒子、マグネシア粒子、酸化錫、酸化インジウム等の金属酸化物粒子、その他の半導体粒子等を分散し含有させてチューブ状に成型したものから選ばれる。これらの導電性粒子含有量はフッ素樹脂に対して1-50%、好ましくは3-30%、更に好ましくは5-15%が良い。

【0016】表面部材の抵抗としては、 $10^3 - 10^{14} \Omega \text{cm}$ が良く、好ましくは $10^5 - 10^{12} \Omega \text{cm}$ が良く、さらに好ましくは $10^7 - 10^{10} \Omega \text{cm}$ が良い。表面部材の膜厚としては帯電部材としての磨耗による耐久性を考慮すると厚いほうが良いが、厚くしすぎると潜像保持部材への帯電能が悪くなるので、通常、 $0.01 \mu - 1000 \mu$ 、好ましくは $0.1 \mu - 500 \mu$ 、更に好ましくは $0.5 \mu - 100 \mu$ が良い。

【0017】表面部材の製法としては従来支持部材の上

4

にディップ法、スプレー法、真空蒸着法、プラズマコーティング法等で表面部材が形成されているが、これらの方法は製造工程が複雑である。しかるに本発明は導電性フッ素樹脂シュリンクチューブを支持部材に被せて加熱さえすれば、容易に機能分離型の帯電ローラが作製できるので工程の短縮が可能となる。

【0018】図1中4は潜像保持部材である。潜像保持部材としてはA-Se、ZnO、CdS、A-Siの様な無機感光体及び有機感光体であって、形状はドラム状又はシート状でも何でも使用出来る。この様な潜像保持部材を帯電させる為に、帯電部材即ち芯材に印加する電圧としては直流電圧のみ、あるいは直流に交流を重量しても良い。交流としては周期的に変化する電圧ならば何でも良い。

【0019】電圧の範囲としては直流電圧の場合100-4000ボルト、好ましくは300-3000ボルト、更に好ましくは400-2000ボルトが適当である。重畳する交流電圧としてはピーク間電圧が100-4000ボルト、好ましくは300-3000ボルト、更に好ましくは400-2000ボルトが適当である。

【0020】

【実施例】以下、本発明を実施例により更に詳細に説明する。

実施例1. 図1に示す帯電装置を用いて支持部材2として、芯材が6mm径のステンレス棒で、導電性EPDMゴム( $10^4 \Omega \text{cm}$ )を使用した12mm径のローラ、表面部材3として50 $\mu$ 膜厚の導電性フッ素樹脂シュリンクチューブ( $10^8 \Omega \text{cm}$ )で被覆しその後150℃で加熱し帯電部材を作製した。

【0021】そして市販のプリンター(日本電気(株)製、PR406LM)のコロナ帯電器の替りに、この帯電部材を潜像保持部材に接触させて、電源バイアスとして直流1200ボルトを芯材に印加して、25℃湿度65%の環境下で画像を評価をした結果カブリのない良好な画像が得られた。さらに5℃湿度25%の環境下および35℃湿度85%の環境下で画像を評価した結果でもカブリのない良好な画像が得られた。また潜像保持部材のピンホールに対しても電荷がリークした時に発生する黒い帯上の画像欠陥が発生しなかった。

【0022】実施例2. 導電性EPDMゴムとして $10^8 \Omega \text{cm}$ の抵抗率の材料を使用した以外は実施例1と同様にして帯電装置を得た。そして市販のプリンター(日本電気(株)製、PR406LM)のコロナ帯電器の替りに、この帯電部材を潜像保持部材に接触させて、電源バイアスとして直流1200ボルトを芯材に印加して、25℃湿度65%の環境下で画像を評価をした結果、カブリのない良好な画像が得られた。さらに5℃湿度25%の環境下および35℃湿度85%の環境下で画像を評価した結果でもカブリのない良好な画像が得られた。また潜像保持部材のピンホールに対しても電荷がリークし

5

た時に発生する黒い帯上の画像欠陥が発生しなかった。

【0023】比較例1. 芯材として6mm径のステンレス棒を使用し、支持部材2として導電性EPDMゴム(10<sup>4</sup>Ωcm)を使用した12mm径のローラ、表面部材3を無しにした帯電部材を作製した。そして市販のプリンター(日本電気(株)製、PR406LM)のコロナ帯電器の替りに、この帯電部材を潜像保持部材に接触させて、電源バイアスとして直流1200ボルトを芯材に印加して、25℃湿度65%の環境下で画像を評価した結果カブリが多く良好な画像が得られなかった。さらに5℃湿度25%の環境下で画像を評価した結果よりカブリがひどい画像しか得られなかった。また潜像保持部材のピンホールに対しても電荷がリークした時に発生する黒い帯上の画像欠陥が発生した。

【0024】比較例2. 芯材として6mm径のステンレス棒を使用し、支持部材2として導電性EPDMゴム(10<sup>8</sup>Ωcm)を使用した12mm径のローラ、表面部材3無しにした帯電部材を作製した。そして市販のプリンター(日本電気(株)製、PR406LM)のコロナ帯電器の替りに、この帯電部材を潜像保持部材に接触させて、電源バイアスとして直流1200ボルトを芯材に印加して、25℃湿度65%の環境下で画像を評価を

6

した結果カブリが多く良好な画像が得られなかった。さらに5℃湿度25%の環境下で画像を評価した結果よりカブリがひどい画像しか得られなかった。また潜像保持部材のピンホールに対しても電荷がリークした時に発生する黒い帯上の画像欠陥が発生した。

【0025】

【発明の効果】この様に本発明に従って、帯電部材に特定の表面部材を用いることにより帯電が均一で、潜像保持部材のピンホール欠陥の影響を受けにくく、また画質の環境依存性が少なく、製法が容易な接触帯電装置が可能となる

【図面の簡単な説明】

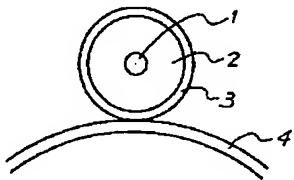
【図1】本発明の実施例の帯電装置の断面説明図を示す。

- 1 芯材
- 2 支持部材
- 3 表面部材
- 4 潜像保持部材

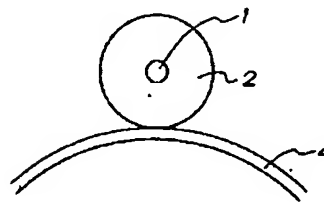
【図2】比較例の帯電装置の断面説明図を示す。

- 1 芯材
- 2 支持部材
- 4 潜像保持部材

【図1】



【図2】



DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009827609   \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1994-107465/ 199413  
XRAM Acc No: C94-050009  
XRPX Acc No: N94-083937

Prod'n. of conductive roll for electrophotographic recording system - by  
having conductive base layer on outer periphery of shaft, and conductive  
film layer provided on base layer

Patent Assignee: BRIDGESTONE CORP (BRID )  
Number of Countries: 001 Number of Patents: 002  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6058325	A	19940301	JP 92250577	A	19920826	199413 B
JP 3243853	B2	20020107	JP 92250577	A	19920826	200206

Priority Applications (No Type Date): JP 92179014 A 19920612

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6058325	A		7	F16C-013/00	
JP 3243853	B2		7	F16C-013/00	Previous Publ. patent JP 6058325

Abstract (Basic): JP 6058325 A

The conductive roll has a shaft, a conductive base layer provided on the outer periphery of the shaft, and a conductive film layer provided on the base layer. The roll provides a predetermined polarity electric potential to a body to be charged while keeping the roll contact with the body to be charged. The conductive film layer is formed by applying extrusion moulding to a thermoplastic resin on the base layer. In forming the conductive film layer by applying extrusion moulding to the thermoplastic resin on the base layer, the feeding or drawing speed of the roll is changed to thin the thickness of the conductive film layer at both the ends of the roll and thick the thickness of the conductive film layer at the roll central section.

USE/ADVANTAGE - The method produces the conductive roll used in an electrophotographic recording system and provides a predetermined polarity electric potential to the body to be charged, including a photosensitive drum or a recording medium. The method readily produces the conductive film layer. The conductive film layer formation is efficiently done with simple work, effectively reducing the mfg. costs for the roll.

Dwg.1/8

Title Terms: PRODUCE; CONDUCTING; ROLL; ELECTROPHOTOGRAPHIC; RECORD; SYSTEM  
; CONDUCTING; BASE; LAYER; OUTER; PERIPHERAL; SHAFT; CONDUCTING; FILM;  
LAYER; BASE; LAYER

Derwent Class: A89; G08; P84; Q62; S06

International Patent Class (Main): F16C-013/00

International Patent Class (Additional): B29C-047/02; G03G-015/02

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A11-B05B2; A12-H11; A12-L05C1; G06-G07

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A02

Plasdoc Codes (KS): 0229 0231 2372 2421 2450 2551 2654 2807 2808 3237 3258  
3282

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 017 03- 04- 388 415 431 450 50& 506 509 51& 575 596 623 629 643 651  
658 659 725

Polymer Indexing (PS):

<01>

\*001\* 017; H0317

\*002\* 017; B9999 B3269 B3190; B9999 B5243-R B4740; K9416; K9483-R;

K9676-R; K9712 K9676; N9999 N5970-R; ND01; Q9999 Q8991; Q9999  
Q8617-R Q8606; Q9999 Q8651 Q8606; N9999 N6360 N6337; N9999 N7147  
N7034 N7023; ND07

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-58325

(43) 公開日 平成6年(1994)3月1日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 13/00		A 8613-3 J		
B 2 9 C 47/02		8016-4 F		
G 0 3 G 15/02	1 0 1			

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-250577

(22) 出願日 平成4年(1992)8月26日

(31) 優先権主張番号 特願平4-179014

(32) 優先日 平4(1992)6月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 酒見 隆博

神奈川県高座郡寒川町岡田8-14-15

(72) 発明者 宇都宮 忠

神奈川県横浜市戸塚区上柏尾町527-100

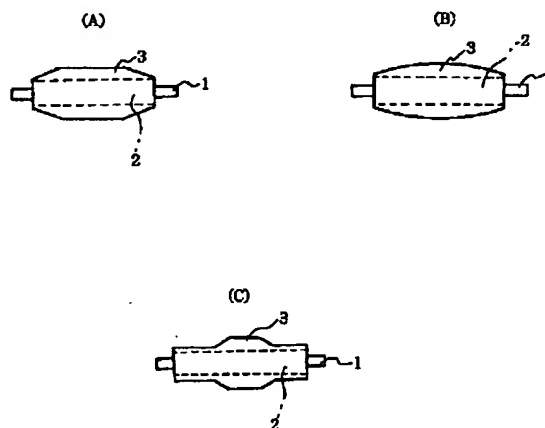
(74) 代理人 弁理士 小島 隆司

(54) 【発明の名称】 導電性ロールの製造方法

(57) 【要約】

【構成】 シャフト1外周にベース層2を設け、更にこのベース層2外周を導電膜層3で被覆した導電性ロールを得る場合に、前記導電膜層3を熱可塑性樹脂を用いて押出し成形法により形成した。

【効果】 導電膜層の形成を単純な作業で効率的に行うことができ、導電性ロールの製造コストを効果的に引き下げることができるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャフトと、このシャフトの外周に設けられた導電性のベース層と、このベース層上に設けられた導電膜層とを有し、被帯電体に接触しながら該被帯電体に所定極性の電位を付与する導電性ロールを製造する場合に、熱可塑性樹脂を上記ベース層上に押出し成形することにより、上記導電膜層を形成することを特徴とする導電性ロールの製造方法。

【請求項2】 熱可塑性樹脂をロールのベース層上に押出し成形して導電膜層を形成する際に、ロールの送り出し又は引き取りの速度を変化させて、導電膜層の厚さをロール両端部で薄く、ロール中央部で厚く形成する請求項1記載の導電性ロールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真記録装置等において感光ドラムや記録媒体などの被帯電体に所定極性の電位を付与する導電性ロールの製造方法に関し、更に詳述すると、比較的簡便かつ安価に導電性ロールを製造することができる導電性ロールの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複写機及びレーザービームプリンタ等に広く利用されている電子写真記録装置は、一般にドラム状の感光体（以下、感光ドラムと称す）を備えており、その感光ドラムに対して帯電、露光を行って静電潜像を形成し、その後感光ドラム上の潜像に応じてトナーを付着させて現像し、次にその感光ドラム上のトナーを記録用紙等の記録媒体に転移させて転写し、その後その感光ドラムを所定の電位に除電すると共に感光ドラム上に残留するトナーを清掃し、次の記録に備えるようになって30 いる。また、転写によって記録媒体に担持されたトナーは溶解、圧着されることにより記録媒体に定着し、これにより一連の記録作業が完了する。

【0003】この電子写真記録装置の感光ドラムに対してその帯電領域に所定電位を付与する帯電ロール、トナーを感光ドラムに搬送する現像ロール、転写領域に搬送されてきた記録媒体に対して所定電位を付与する転写ロール、あるいは転写後の感光ドラムにおいてその帯電領域を一定電位に均一化させる除電ロール等の導電性ロールは、通常良導電性シャフトと、その外周に設けられた40 良導電性のゴムからなるベース層と、ロールの電気抵抗調整及び感光ドラムや記録媒体の汚染防止のためにベース層を被覆する導電膜層とから構成されている。

【0004】そして、上記導電膜層としては、従来エポキシクロロヒドリン等の熱硬化性ゴムや熱可塑性ポリウレタンに導電性カーボンを分散させて体積抵抗を導電性ロールとして使用し得る $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ に調整したものが用いられており、これらを静電塗布、ディッピング、ロールコート等の湿式塗布法によりベース層上に塗布することにより導電性膜を形成する50

ことが行われている。

【0005】また、ベース層を研磨したり、導電膜層の重ね塗り、ディッピング回数の増減等によりロールの中央部の外径がロール両端部の外径よりも大きくなるように形成して、導電性ロールの感光ドラムに対する接触幅（以下、ニップ幅という）がロールの軸方向に沿って均一になるようにし、これにより、帯電電位の均一化を図ることも行われる。

## 【0006】

10 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、静電塗布、ディッピング、ロールコート等の湿式塗布法は、有機溶剤を必要としたり、導電性ロールの用途等に応じた膜厚とするために、複数回の塗布作業を行わなければならないといった煩雑な操作を必要とすることから、これら導電膜層の形成工程が導電性ロールの製造コストを引き上げる一因となっている。

20 【0007】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、導電膜層の形成工程を単純化し、導電性ロールの製造コストを引き下げることができる導電性ロールの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段及び作用】上記目的を達成するため、本発明の導電性ロールの製造方法は、導電性膜をシャフトと、このシャフトの外周に設けられた導電性のベース層と、このベース層上に設けられた導電膜層とを有し、被帯電体に接触しながら該被帯電体に所定極性の電位を付与する導電性ロールを得る場合に、熱可塑性樹脂を用いて比較的単純な工法である押出し成形法で上記導電膜層を形成することにより、導電性ロールの製造コストの低減化を図ったものである。

30 【0009】また、この場合熱可塑性樹脂をロールのベース層上に押出し成形して導電膜層を形成する際に、ロールの送り出し又は引き取りの速度を変化させることにより、導電膜層の厚さをロール両端部で薄く、ロール中央部で厚く形成し、ロールの中央部の外径がロール両端部の外径よりも大きい導電性ロールを容易かつ安価に製造し得るものである。

40 【0010】即ち、本発明の導電性ロールの製造方法によれば、導電膜層の形成を従来製造コストを引き上げる原因の一つであった湿式塗布法に代えて、熱可塑性樹脂を用いて押出し成形法により行うことにより、ベース層上に直接熱可塑性樹脂をチューブ状に押出し成形して極めて単純に導電膜層を形成することができ、かつ押出し成形時のロールの送り出し又は引き取り速度を変化させることにより、容易に導電膜層の厚さを制御し得る。これにより、従来有機溶剤を使用していた複数回の塗布工程及び乾燥工程を必要とし、多くの手間及びコストを要していた導電膜層の形成工程を単純な作業で効率的に行うことができ、導電性ロールの製造コストを効果的に引き50 下げると共に、作業環境の改善を図ることができるもの



3

である。

【0011】以下、本発明につき更に詳しく説明する。本発明の製造方法は、上述したように、シャフトの外周に導電性のベース層を設け、更にこのベース層表面に導電膜層を被覆形成した導電性ロールを製造するもので、例えば図1に例示した構成の導電性ロールを製造するものである。

【0012】即ち、図1は本発明の製造方法により得られる導電性ロールの一例を示すもので、電子式複写機の帯電器として使用するものである。この導電性ロールは、ステンレススチール、めっき処理した鉄、黄銅、導電性プラスチック等の良導電性材料からなるシャフト1の外周に導電性の弾性材料からなるベース層2を設け、更にこのベース層2の外周面に導電性を有する熱可塑性樹脂からなる導電膜層3を被覆形成したものである。

【0013】ここで、上記ベース層2を構成する導電性を有する弾性材料としては、導電材を配合した無発泡又は発泡導電性ゴム組成物及び導電性ポリウレタンフォームを用いることができる。この場合、無発泡の導電性ゴム組成物を構成するゴム成分としては、ニトリルブタジエンゴム、クロロプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、イソブレンゴム、ポリノルボルネンゴム等、通常のゴム又はスチレンブタジエンスチレン(SBS)、スチレンブタジエンスチレンの水添加物(SEBS)等の熱可塑性ゴムを使用することができ、特に制限されるものではないが、これらのゴム、特に固形ブタジエンゴム/液状ポリイソブレンゴムの10/90~50/50程度の比率で混合し、これに導電材を配合してベース層2を形成することが好ましく、これにより硬度が低く、圧縮永久歪が少ないベース層2を得ることができ、ロールと感光ドラム等の被帯電体との密着性を向上させることができる。

【0014】また、発泡導電性ゴムとしては、特に制限されるものではないが、エチレンプロピレンゴムに導電材を配合したもの、エピクロロヒドリンとエチレンオキサイドとの共重合ゴムの発泡体又はエピクロロヒドリンとエチレンオキサイドとの共重合ゴムに導電材を配合したものの発泡体を好適に使用することができる。

【0015】これらゴム組成物に配合する導電材としては、カーボンブラック、黒鉛、金属、導電性の各種金属酸化物(酸化錫、酸化チタン等)などの導電性粉体やカーボンファイバー、金属酸化物の短繊維等の各種導電性繊維を用いることができる。その配合量は、全ゴム成分100重量部に対して3~100重量部、特に5~50重量部とすることができ、これによりベース層2の体積抵抗を $10^1 \sim 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に調整することが好ましい。なお、このベース層2の形成は、公知の加硫成形法により行うことができ、その厚さはロールの用途等に依りて適宜設定されるが、通常1~20mmとされる。

4

【0016】本発明の導電性ロールの製造方法は、このベース層2上に形成する導電膜層3を熱可塑性樹脂を押出し成形することにより形成したものである。この場合、この導電膜層3を構成する熱可塑性樹脂としては、押出し成形可能な熱可塑性樹脂であればいずれのもでもよく、具体的には、エルフ・アトケム・ジャパン(株)の商品名ベバックス4011、MX1723、MX1074、MX1041、三井デュボンポリケミカル(株)の商品名アルクリン、大日精化(株)の商品名レザミン、宇部興産(株)の商品名PAE1200、PAE1202等を例示することができる。これらの中でもベバックス4011、アルクリン、PAE1200、PAE1202が好ましく使用し得るが、特にベバックス4011、アルクリンはそれ自体導電性ロールの導電膜層として好適な $1.0 \times 10^8 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ の体積抵抗を有し、導電性を調整することなくそのまま使用することができるので、特に好ましいものである。なお、レザミン、PAE1200、PAE1202等は、導電材を添加してその電気抵抗を調整する必要があるが、その調整範囲は、 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ とすることができ、この場合導電材としては酸化チタン、カーボン、導電性酸化錫等の一般的な導電材量を使用することができる。

【0017】押出し成形法によるこの導電性膜3の形成について詳述すると、例えば、図4に示したような周壁に押出し路4aを形成した略リング状の口金4を用い、図5に示したように、この口金4の中空部内にシャフト1(図示せず)の外周に上記ベース層2を形成したロール6を通し、口金4の押出し路4aから上記熱可塑性樹脂5をチューブ状に成形してロール6のベース層2上に押出すと共に、ロール6を一方向に移動させてロール6のベース層2外周面全面を上記熱可塑性樹脂5で被覆することにより導電膜層3を形成することができる。この場合、図8に示すように、ロール端部の導電膜層3をベース層2と共に斜めに処理したり(図では左端部)、導電膜層3をベース層2より長くして斜めに処理する(図では右端部)ことができる。

【0018】またこの場合、図6に示したように、成型機7によりゴム又は発泡ゴムを厚肉チューブ状に成形したベース層2のみからなるロール6を成型機7から加熱槽を通して架橋した後、上記口金4の中空部に通して導電膜層3を被覆し、切断機8で所定長さに切断した後、図7に示したように、シャフト1をベース層2の中心に挿入し、必要により接着剤で固定するようにすることにより導電性ロールを製造することもできる。更に、このとき、図6中参照符号9、10で示したように、導電膜層3を被覆形成した後、可溶性フッ素樹脂、メトキシメチル化ナイロン等の各種変性ナイロン、フッ素化ウレタン等の各種変性ウレタンなどの被覆材をスプレー塗布機9から導電膜層3表面に吹き付け、あるいは図9に示す

ように、円錐状のゴム器具11を用いて被覆材13を塗り付けることにより、該導電膜層3上に感光ドラム等の被帯電体の汚染を防止する汚染防止層10を形成することができる。

【0019】ここで、導電膜層3の被覆に際しては、ベース層2上に接着処理を施すこともできる。接着処理としては、ハロゲンガス又は有機表面処理剤等を用いた表面の極性化による接着処理やホットメルト接着剤、粘着剤、反応性接着剤、一液型接着剤等の各社接着剤による接着処理が挙げられ、接着剤を用いる場合には導電性の接着剤を用いることが好ましい。

【0020】また、導電膜層3の被覆後、ベース層2との密着性が悪い場合には、ロールを熱処理して密着性を向上させることもできる。この場合、熱処理は導電膜層3を押出し成形した後又は汚染防止層10を被覆した後、導電膜層3を形成する熱可塑性樹脂の融点より100℃低い温度から融点までの範囲において1分～1時間程加熱することにより行うことができる。このような熱処理により導電膜層3の被覆時の内部歪を取り除かれ、ベース層3との密着性が向上する。

【0021】このように、本発明の導電性ロールの製造方法は、導電膜層を熱可塑性樹脂の押出し成形で形成するようにしたことにより、ベース層上に直接熱可塑性樹脂をチューブ状に押出し成形して極めて単純に導電膜層を形成することができる。なお、本発明の導電ロールの製造法は上記図3、4に示した製造法に限定されるものではなく、ベース層の形成方法などは適宜変更することができ、その他の構成も本発明の要旨の範囲内で種々変更することができる。

【0022】また、導電性ロールは、感光ドラムとのニップ幅を均一に保つため、図2に示したように、導電膜層3を形成する際に、該導電膜層3の膜厚をロールの両端部よりも中央部を厚く形成して、ロール中央部の外径 $D_1$ をロール両端部の外径 $D_2$ よりも大きく形成することができるが、この場合本発明の導電性ロールの製造方法によれば、例えば図5、6に示した押出し成形法で導電膜層3を形成する際、ロール6の送り出し又は引き取り速度をロール一端部から中央部にかけては漸次遅くしていき、中央部から他端部にかけては漸次速くしていくことにより、図2の導電膜層3を極めて容易に形成することができる。

【0023】ここで、図2に示したように、ロール中央部の外径 $D_1$ がロール両端部の外径 $D_2$ よりも大きい導電性ロールを製造する場合、ロール中央部の外径 $D_1$ とロール両端部の外径 $D_2$ との差 $\Delta D$  ( $\Delta D = D_1 - D_2$ )は、特に制限されるものではなく、ロールを感光ドラムに圧接させた際にロール中央部が浮き上る程度とベース層2の柔軟性の程度から設計してロールと感光ドラムとの間のニップ幅がロールの軸方向に沿って均一となるようにするものである。

【0024】例えば、長さ245mmで径7mmの金属シャフト1に長さLのロール本体を形成し、シャフト1の両端に800gの力を加えてロールを感光ドラムに圧接させるとすれば、通常はロール中央部の外径 $D_1$ とロール両端部の外径 $D_2$ との差 $\Delta D$ は下記式を満足するように設定すれば、ほぼ均一なニップ幅を得ることができる。

$$5 \times 10^{-5} < \Delta D / L < 5 \times 10^{-3}$$

【0025】しかしながら、ベース層2の硬度が極端に低い場合やシャフト1の撓り方が極端に大きい場合には、上記式を満足しても均一なニップ幅が得られない場合があり、このような場合には、上述のように、 $\Delta D$ はロール中央部が浮き上る程度とベース層2の柔軟性の程度とを考慮して適宜変更すればよい。

【0026】なお、図2の導電性ロールは、ロール両端から中央に向けて漸次外径が大きくなるように形成してあるが、これに限定されるものではなく、例えば図3に例示したように、両端部がテーパ状に形成され、中央部に均一径の大径部を有するもの(A図)、中央部が断面円弧状に膨出したもの(B図)、両端部に均一径の小径部が形成され、中央部に均一径の大径部が形成されたもの(C図)などとすることができる。これら図3に例示した導電性ロールも導電膜層3の押出し成形時に、ロールの送り出し又は引き取り速度をロール形状に応じて適宜変化させることにより、容易に得ることができる。

【0027】以上のように、本発明の導電性ロールの製造方法によれば、導電膜層を熱可塑性樹脂の押出し成形で形成するようにしたことにより、ベース層上に直接熱可塑性樹脂をチューブ状に押出し成形して極めて単純に導電膜層を形成することができ、また熱可塑性樹脂をロールのベース層上に押出し成形して導電膜層を形成する際、ロールの送り出し又は引き取り速度を変化させることにより、導電膜層の厚さを自由に制御することができ、ロールの中央部の外径がロール両端部の外径よりも大きい導電性ロールを容易かつ安価に製造することができる。

【0028】なお、本発明の導電性ロールの製造法は上記図5、6に示した製造法に限定されるものではなく、ベース層の形成方法などは適宜変更することができ、その他の構成も本発明の要旨の範囲内で種々変更することができる。

【0029】

【実施例】以下、実施例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0030】【実施例1】スチール性シャフトに下記に示す処方の導電性ゴム組成物を用いてベース層を3mm厚に形成した。この場合、加硫条件は160℃×5分とした。得られたベース層の硬度はアスカ-C50°であり、その体積抵抗は $8 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。な

お、ロール（ベース層）の電気抵抗は、図10に示したように、導電性ロール6の外周面に1cm幅の銅板12を巻き付け、シャフト1と銅板12との間に1000V\*

\*の電圧を印加し、このときの電流値Iから抵抗値Rを式  $R=V/I$  により求めたものである。

#### 導電性ゴム組成物処方

シス-1, 4-ポリブタジエン (日本合成ゴム(株)製 BR02LL)	60	重量%
液状ポリイソブレン (クラレ(株)製 クラレイソブレンLIR30)	40	重量%
ケッチェンブラックEC	10	重量%
亜鉛華	10	重量%
有機過酸化物	0.8	重量%

【0031】次に、宇部興産(株)製のPAE1200、100重量部に対してケッチェンブラック12重量部、酸化チタン24重量部を添加分散して体積抵抗を  $1.0 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  に調整した後、これを図4に示した口金を用い、図5に示した方法でロール6の移動速度を一定にして下記条件により上記ベース層上に押し出し成形し、図1に示した構成の導電膜層3を形成して下記寸法及び特性の導電性ロールを得た。

#### 押し出し成形条件

押し出し機： プラベンダーφ20押し出し機(東洋精機製)  
押し出し条件： ダイ 170℃  
クロスヘッド 170℃  
スクリュー 170℃  
ホッパー 160℃  
スクリュー回転数 60rpm  
押し出し量： 1kg/Hr  
引出スピード： 5m/min  
押し出し膜厚： 250μm

#### 寸法及び特性

※ロール長さ： 240~340mm  
ロール径： φ10~20mm  
ロール電気抵抗：  $6 \times 10^5 \Omega$   
(図10の方法により、測定幅1cm幅、H10K1MΩテスト、印加電圧1000Vで測定)  
耐電圧 1.5kV  
硬度 アスカーC66°

【0032】得られた導電性ロールをレーザープリンタに帯電ロールとしてセットして温度15℃、相対湿度10%RHの低温低湿環境(L/L)及び温度32.5℃、相対湿度85%RHの高温高湿環境(H/H)において複写テストを20回連続で行ったところ、L/L、H/Hとも絵出し性は良好であり、またロールに焦げ等が発生することもなかった。

【0033】[実施例2] 下記に示す処方の導電性ゴムスポンジをホース状に2~2.5倍に押し出し発泡してベース層を形成した。なお、加硫条件は230℃、3分とした。

※30

#### 導電性ゴムスポンジ処方

EPDM (日本合成ゴム(株)製 T7201EF)	100	重量%
オイル (出光石油(株)製 PW380)	70	重量%
ポリエチレングリコール (日本油脂製 PEG4000)	1	重量%
発泡剤 (永和(株)製 ビニホールACNo. 3又はネオセルボンN5000)	6.5	重量%

【0034】次に、エルフ・アトケム・ジャパン(株)製のペバックス4011(電気抵抗値  $1.0 \times 10^9 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ )を図4に示した口金を用い、図6に示した方法において、ロール6の移動速度を連続的に変化させ、下記条件により上記ベース層上に押し出し成形して図2に示した構成の導電膜層3を形成し、120℃×10分及び150℃×10分で熱風炉を通して熱処理した。

#### 押し出し成形条件

押し出し機： プラベンダーφ20押し出し機(東洋精機製)  
押し出し条件： ダイ 170℃

クロスヘッド 170℃  
スクリュー 170℃  
ホッパー 160℃  
スクリュー回転数 60rpm  
押し出し量： 1kg/Hr  
引出スピード： 5m/min~10m/min  
押し出し膜厚： 250μm~500μm

【0035】そして、上記導電膜層上に汚染防止層としてN-メトキシメチル化ナイロン層を厚さ10μmに形成し、所定長さに切断した後、ベース層内にスチール製シャフトを挿入して接着し、下記寸法及び特性の導電性

ロールを得た。

#### 寸法及び特性

ロール長さ： 240～340mm

ロール径：  $\phi 10 \sim 20 \text{ mm}$

ロール電気抵抗：  $5 \times 10^5 \Omega$

(図10の方法により、測定幅1cm幅、H10K1M  $\Omega$  テスタ、印加電圧1000Vで測定)

耐電圧 1.5kV

【0036】得られた導電性ロールをベース層と導電膜層とが極めて良好に密着していた。次いで、この導電性ロールをレーザービームプリンタの帯電ロールとしてセットし、実施例1と同様に複写テストをとる。L/L、H/Hとも絵出し性は良好であり、またロールに焦げ等が発生することもなかった。

【0037】【実施例3】実施例1と同様のベース層上に実施例1と同一の押出し成形条件で導電膜層を形成した。このとき、導電性ロールの送り出し又は引き取り速度を端部から中央部にかけて遅く、中央部から端部にかけて速くなるように制御し、図2に示した形状の導電性ロールを得た。なお、 $D_1$ は14mm、 $D_2$ は13.76mm、 $L=240$ であり、 $\Delta D=D_1-D_2=0.24 \text{ mm}$ 、 $\Delta D/L=1 \times 10^{-3}$ であった。また、ロール特性は実施例のものと同様であった。

【0038】得られた、導電性ロールのシャフト1両端部に800gの力を加えて該ロールを感光ドラムに圧接し、両者を回転させながらニップ幅を測定したところ、ロールの軸方向に沿って均一なニップ幅が常に得られていた。

#### 【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の導電性ロールの製造方法によれば、導電膜層の形成を熱可塑性樹脂を用いて押出し成形法により行うことにより、ベース層上に直接熱可塑性樹脂をチューブ状に押出し成形して極めて単純に導電膜層を形成することができ、これにより従来複数回の塗布工程及び乾燥工程を必要とし、多くの手間及びコストを要していた導電膜層の形成工程を単

純な作業で効率的に行うことができ、導電性ロールの製造コストを効果的に引き下げることができる。

【0040】また、熱可塑性樹脂をロールのベース層上に押出し成形して導電膜層を形成する際に、ロールの送り出し又は引き取りの速度を変化させることにより、導電膜層の厚さをロール両端部で薄く、ロール中央部で厚く形成し、ロールの中央部の外径がロール両端部の外径よりも大きい導電性ロールを容易かつ安価に製造することができる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法により得られる導電性ロールの一例を示す断面図である。

【図2】本発明の製造方法により得られる導電性ロールの他の例を示す断面図である。

【図3】A～Cはそれぞれ本発明の製造方法により得られる導電性ロールのまた別の例を示す側面図である。

【図4】本発明の導電性ロールの製造方法に使用する導電膜層形成用口金の一例を示す断面図である。

【図5】同口金を用いてベース層上に導電膜層を被覆する方法を示す一部断面概略図である。

【図6】本発明の導電性ロールの製造方法の一例を示す一部断面概略図である。

【図7】本発明の製造方法により得られる導電性ロールの他の例を示す断面図である。

【図8】ロール端部の処理例を示す断面図である。

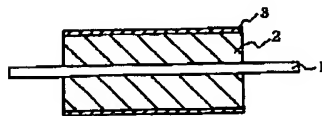
【図9】汚染防止層の形成方法の一例を示す断面図である。

【図10】電気抵抗の測定方法を説明する概略斜視図である。

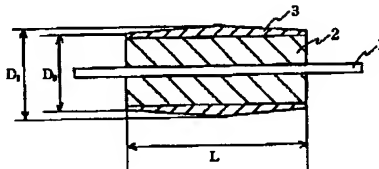
#### 30 【符号の説明】

- 1 シャフト
- 2 ベース層
- 3 導電膜層
- 4 口金
- 5 熱可塑性樹脂
- 6 導電性ロール

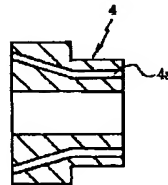
【図1】



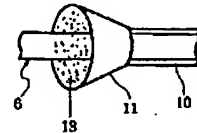
【図2】



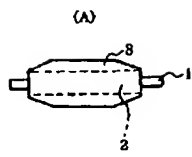
【図4】



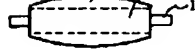
【図9】



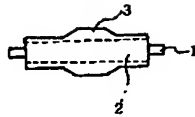
【図3】



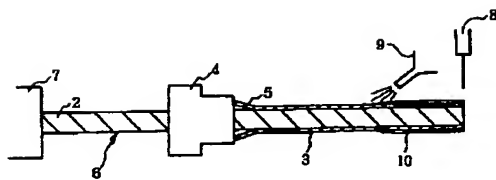
(B)



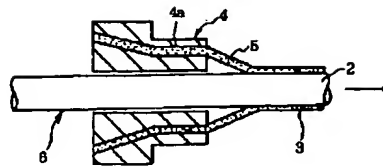
(C)



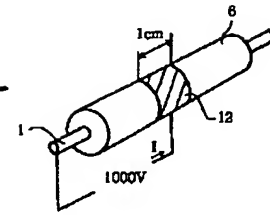
【図6】



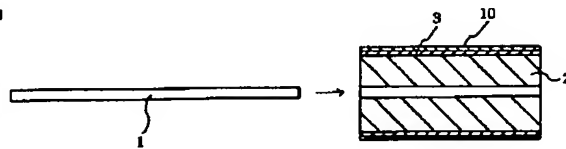
【図5】



【図10】



【図7】



【図8】

